



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
BAKIRKÖY DR. SADİ KONUK
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ACİL TIP KLİNİĞİ

**ACIL SERVİSE KAFA TRAVMASI İLE BAŞVURAN HASTALARDA
HESAPLANAN RTS İLE TRIAGES SKORLAMA SİSTEMLERİNİN ERKEN
DÖNEM MORTALİTEYİ GÖSTERMEDE BİRBİRLERİNE KARŞI
ÜSTÜNLÜKLERİ**

Dr. Betül SATILMIŞ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL / 2024



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
BAKIRKÖY DR. SADİ KONUK SAĞLIK UYGULAMA VE
ARAşTIRMA MERKEZİ
ACİL TIP KLİNİĞİ

ACIL SERVİSE KAFA TRAVMASI İLE BAşVURAN HASTALARDA
HESAPLANAN RTS İLE TRIAGES SKORLAMA SİSTEMLERİNİN ERKEN DÖNEM
MORTALİTEYİ GÖSTERMEDE BİRBİRLERİNE KARşI ÜSTÜNLÜKLERİ

Dr. Betül SATILMIş

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Özgür ERDOĞAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL / 2024

TEŞEKKÜRLER

Acil Tıp asistan hekimliğine başladığım günden beri bilgisi, deneyimleri ile bana yol gösteren hekimlik sanatını, acil servisin yönetimini öğreten /gösteren değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. M. Özgür Erdoğan, Doç. Dr. Halil Doğan, Doç. Dr. Fatih Doğanay, Doç. Dr. Hakan Aydın ‘a,

Bilgi ve tecrübelerinden her zaman faydalandığım, benden yardımlarını ve sabrını esirgemeyen tüm Acil Tıp Uzmanı ağabey ve ablalarım,

Birlikte çalıştığım acil servisin tüm yoğunluğunda beraber yorulup, beraber güldüğümüz asistan hekim arkadaşlarıma,

Eğitimim boyunca beraber çalıştığım tüm hemşire, veri giriş elemanı, temizlik personeli, hasta karşılama ve güvenlik görevlisi arkadaşlarıma,

Hayatı büyük zorluklarla geçmesine rağmen bana hissettirmeyen, beni her zaman destekleyen, eğitim hayatımın mimarı canımın içi cennetteki babam Yusuf Satılmış’a,

Dualarını ve desteklerini esirgemeyen, sırtımı yasladığım başta annem ve ablalarım olmak üzere canım aileme,

Dert ortaklarım, yıllardır yanımda olan çok kıymetli dostlarıma

Teşekkür ederim.

Dr. Betül Satılmış

Temmuz 2024

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER.....	i
KISALTMALAR.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
GİRİŞ ve AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Kafa Travması Tanımı	3
2.2. Kafa Travmasının Epidemiyolojisi ve Etyolojisi.....	3
2.3. Kafa Travmasının Patofizyolojisi	3
2.4.Kafa Travmasının Sınıflandırılması.....	5
2.5.Travma Skorları	10
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	16
3.1. Çalışma Planı.....	16
3.2. Araştırmanın Yapılacağı Yer ve Özellikleri	16
3.3. Araştırmanın Evreni	16
3.4. Veri toplama.....	17
3.5. Sonlanım Noktası	17
3.6. İstatistiksel analiz	18
4. BULGULAR	19
4.1. Demografik Özellikler	19
4.2. Travma mekanizmaları	24
4.3. Prognoz.....	25
4.4. Hastaların 24. Saat mortalitelerine göre değerlendirilmesi	26
5. TARTIŞMA	39
6. Sınırlamalar	44

7.	Sonuçlar	44
8.	REFERANSLAR	45



KISALTMALAR

AST: Aspartat amino transferaz

ALT: Alanin amino transferaz

CRP: C-Reaktif Protein

DKB: Diyastolik kan basıncı

DM: Diyabetes Mellitus

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

HCT: Hematokrit

GKS: Glaskow Koma Skalası

INR: International Normalized Ratio

KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

PaCO₂: Parsiyel karbondioksit basıncı

PaO₂: Parsiyel oksijen basıncı

RTS: Revize Travma Skoru

SKB: Sistolik kan basıncı

TRIAGES: Trauma Rating Index in Age, Glasgow Coma Scale, Respiratory rate and Systolic blood pressure score

WBC: White blood cell

YBÜ: Yoğun bakım ünitesi

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Anatomik Skolama Sistemleri.....	11
Tablo 2: Fizyolojik Skolama Sistemleri	11
Tablo 3: Birleştirilmiş Skolama Sistemleri	11
Tablo 4: GKS Hesaplanmasını Etkileyen Faktörler.....	13
Tablo 5: Glasgow Koma Skoru.....	13
Tablo 6: Revize Travma Skoru	14
Tablo 7: TRIAGES Skoru.....	15
Tablo 8: Hastaların vital parametlerinin ortalama ve medyan değeri.....	22
Tablo 9: Çalışmaya dahil edilen hastalardaki komorbidite durumları	23
Tablo 10: Hastaların laboratuvar verileri	24
Tablo 11: Hastaların radyolojik görüntüleri ve prognozlarına göre dağılımı	25
Tablo 12: 24. Saat mortaliteye göre demografik verilerin dağılımı.....	27
Tablo 13: 24 saatlik mortalitelerine göre demografik verilerin ve vital parametrelerin karşılaştırılması	28
Tablo 14: 24 saatlik hastane içi mortalitelerine göre laboratuvar parametrelerin karşılaştırılması	29
Tablo 15: 24 saatlik mortalitelerine göre etiyolojilerinin ve radyolojik görüntülemelerin karşılaştırılması	31
Tablo 16: Hastaların 24. saat mortalite ve GKS skoruna dağılımı	32
Tablo 17: GKS skorunun cut-off değeri ve 24. saat mortaliteyi öngörmedeki değeri.....	33
Tablo 18: Hastaların 24. saat mortalite ve RTS skorlarına göre dağılımı.....	34
Tablo 19: RTS skorunun cut-off değeri ve 24. saat mortaliteyi öngörmedeki değeri.....	36
Tablo 20: Hastaların 24. saat mortalite ve TRIAGES skorlarının dağılımı.....	36
Tablo 21: TRIAGES skorunun cut-off değeri ve 24. saat mortaliteyi öngörmedeki değeri.....	38

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: İki farklı travma hastasının ilk ve kontrol bilgisayarlı beyin tomografi görüntüleri. İlerleyici beyin kontüzyonu.....	6
Şekil 2: Subaraknoid Kanama	7
Şekil 3: Subaraknoid Kanama.....	7
Şekil 4: Epidural Hematom.....	8
Şekil 5: Subdural Hematom	9
Şekil 6: Ventrikül İçine Açılmış İntraparankimal Kanama	9
Şekil 7: Diffüz Aksonal Hasar	10
Şekil 8: Hastaların Cinsiyetlerine Göre Dağılımı	19
Şekil 9: Hastaların yaşlara göre cinsiyetlerin dağılımı	20
Şekil 10: Hastaların başvuru zamanına göre dağılımları	21
Şekil 11: Hastaların başvuru şekline göre dağılımı.....	21
Şekil 12: Hastaların anti-agregan ilaç kullanımına göre dağılımı.....	22
Şekil 13: Travma mekanizmasına göre hastaların dağılımı	25
Şekil 14: Hastaların 24. saatindeki prognozlarına göre dağılımı	26
Şekil 15: GKS skorunun 24. saat mortaliteyi öngörmedeki ROC analizi.....	33
Şekil 16: RTS skorunun 24. saat mortaliteyi öngörmedeki ROC analizi.....	35
Şekil 17: TRIAGES skorunun 24. saat mortaliteyi öngörmedeki ROC analizi.....	37

ÖZET

Acil servise kafa travması ile başvuran hastalarda hesaplanan RTS ile TRIAGES skorlama sistemlerinin erken dönem mortaliteyi göstermede birbirlerine karşı üstünlükleri

Amaç

Acil serviste (AS) kafa travması olan hastalarda mortalite tahmininin sağlanması, hasta triyajında ve sonuçlarının iyileştirilmesinde çok önemlidir. Yaş, Glasgow Koma Skalası, Solunum hızı ve Sistolik kan basıncı skoru (TRIAGES) ve Revize Travma Skorunun (RTS) kafa travması olan hastalarda 24 saatlik hastane içi mortalite açısından tahmin gücünü belirlemeyi ve karşılaştırmayı amaçladık.

Materyal Metot

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim Araştırma ve Hastanesi Acil Tıp Kliniği'ne 10.12.2023-10.06.2024 tarihleri arası başvuran izole kafa travması kriterlerini karşılayan 318 hastanın klinik verilerini analiz eden prospektif tek merkezli bir çalışma gerçekleştirdik. Her hastanın TRIAGES ve RTS skorlarını hesapladık ve alıcı işletim karakteristiği (ROC) eğrilerini kullanarak kısa vadeli ölüm oranlarına ilişkin tahmin değerlerini tahmin edildi.

Bulgular

15 hasta (%4,7) başvurudan sonraki 24 saat içinde öldü. Hayatta kalmayan grup, hayatta kalan gruba göre daha yüksek TRIAGES ve daha düşük RTS'ye sahipti. TRIAGES, RTS ve GKS'nin ROC eğrisi altında kalan alan (AUROC) sırasıyla 0,993 (0,985-1000), 0,927 (0,837-1000) ve 0,992 (0,983-1000) idi. Hastanede 24 saatlik mortaliteyi tahmin etmek için optimal kesme değerleri TRIAGES için 2, RTS için 11 ve GCS için 13 idi.

Sonuç

TRIAGES ve RTS, izole kafa travması olan hastalarda 24 saatlik hastane içi mortaliteyi tahmin etmede GKS ile karşılaştırılabilir performansla ümit verici etkinlik göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kafa travması, Glasgow koma skalası, TRIAGES, RTS, mortalite

ABSTRACT

Comparison of RTS and TRIAGES scoring systems in early mortality prediction among patients presenting with isolated head trauma in the emergency department.

Objective

Predicting mortality in patients with head trauma in the emergency department is vital for traige and improved outcomes. We aimed to determine and compare the predictive power of Age, Glasgow Coma Scale, Respiratory Rate and Systolic Blood Pressure Score (TRIAGES) and Revised Trauma Score (RTS) for 24 hour in hospital mortality in patients with head trauma.

MaterialMethod

We conducted a prospective single-center study analyzing clinical data of 318 patients meeting criteria for isolated head trauma presenting to the Emergency Department Of Bakirkoy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hosptial from 10th December 2023 to 10th June 2024. We calculated TRIAGES and RTS scores for each patient and estimated predictive values for short-term mortality rates using receiver operating caharacteristic (ROC) curves.

Results

15 patients (4.7%) died within 24 hours of admission. The non-survivor group had higher TRIAGES and lower RTS scores compared to the Survivor group. The area under the ROC curve (AUROC) for TRIAGES, RTS and GCS were 0.993 (0.985-1000), 0.927 (0,837-1.000) and 0.992 (0.983-1.000) respectively. Optimal cut-off values for predicting 24 hour in-hospital mortality were 2 for TRIAGES, 11 for RTS and 13 for GCS.

Conclusions

TRIAGES and RTS demonstrated promising effectiveness, comparable to GCS in predicting 24 hour in-hospital mortality among patients with isolated head trauma.

KeyWords: Head trauma, Glasgow Coma Scale, TRIAGES, RTS, mortality

GİRİŞ ve AMAÇ

Kafa travması; kafa ve yüz bölgesine gelen künt, penetran, patlayıcı, rotasyonel veya akselerasyon-deselerasyon mekanizmalarıyla oluşan yaralanmaları ifade eden geniş kapsamlı bir tanımdır. Kafa yaralanması ise fizik muayenede ekimoz, laserasyon veya deformiteler gibi objektif klinik bulguların varlığını ifade eden bir terimdir, travmatik beyin yaralanması ise beyin dokusunda yaralanmayı ifade etmektedir [1].

Kafa travması acil servise en sık başvuru sebeplerinden birisidir. Hastaneye ulaşmadan gerçekleşen ölümlerin yaklaşık %90'ı beyin yaralanmalarını içerir. Hastaneye ulaşanların ise %75'i hafif, %15 orta, %10 ciddi beyin hasarını içerir. Amerika Birleşik Devletleri son verilerine göre 1 yılda kafa travması ile başvuran 1.700.000 hastanın 275.000'i hastaneye yatırılmış, 52 .000'i ise vefat etmiştir [2].

Kafa travmasının en sık nedenleri arasında düşmeler ve motorlu taşıt kazaları gelir. Yaşlı popülasyonda en sık neden düşmeler iken, gençlerde ise motorlu araç kazalarıdır [3]. Travmatik beyin yaralanmaları 15-24 yaş aralığında pik yapmakla birlikte, alkol alanlarda, çok genç ve çok yaşlı kişilerde de artmış risk mevcuttur [4].

Amerikan Rehabilitasyon Tıbbi Kongresi hafif travmatik beyin yaralanmalı hastayı tanımlarken travmaya bağlı beyin fonksiyonlarında fizyolojik gerilemenin görüldüğü ,Glasgow koma skorunun 13-15 arasında olduğu ve şu bulgulardan; 1-Travma sonrası herhangi bir dönemde 30 dakikadan kısa süren bilinç kaybı, 2-Travmadan hemen önceki ya da travma sonrası döneme ait olayları hatırlayamama (24 saatten kısa sürmelidir), 3-Kaza anında bilinç durumunda herhangi bir bozulma, 4-Geçici olan veya olmayan fokal nörolojik bozukluklardan en az birinin eşlik ettiği hastalar olarak belirtmiştir [1].

Travma ciddiyetini belirlemek ve mortaliteyi öngörmek için farklı travma skorları kullanılmaktadır. Skorlama sistemlerinin bazıları fizyolojik parametrelere göre, bazıları anatomik lokalizasyona göre bazıları da her ikisinin kombinasyonu şeklinde oluşturulmuştur.

Travma skorlarında TRIAGES diğer travma skorlarından farklı olarak erken dönemde mortaliteyi ön görmede daha basitleştirilmiş, hızlı ve sensitivitesi yüksek bir skordama ihtiyacı sebebiyle oluşturulmuştur. 2019'da Shiraishi ve ark. tarafından bu amaçla yürütülen çalışmada bu yeni sistemin diğer travma skordama sistemlerine göre akut mortalitede daha hızlı ve güvenilir olduğu öne sürülmüştür [5]. Daha sonra 2022 yılında izole kafa travması olan hastalarda RTS ve GKS ile beraber retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Diğer skordama sistemleriyle erken prediktif gücünün yakın olduğu ancak TRIAGES sisteminin özellikle ileri yaş hastalarda daha ayrıntılı ve kapsayıcı olarak değerlendirmede etkin olduğu görülmüştür [6].

Yaş, GKS, sistolik kan basıncı, solunum sayısı üzerinden puanlama yapılarak değerlendirilir. Maksimum 14 puan üzerinden değerlendirilen bir skorlamadır [6].

Revize Travma Skoru (RTS) travmada erken prediktif olarak hastane içi ve hastane öncesi hastaların mortalitesini değerlendirmede kullanılan bir skorlama sistemidir. Fizyolojik temelli skorlama sistemidir. Hastanın GKS, sistolik kan basıncı, solunum sayısını içerir. 3 ayrı kriterin, 4 puan üzerinden ayrı ayrı puanlanması ile oluşur. En yüksek 12 puan üzerinden değerlendirilen skorlama sistemidir [7, 8]

Çalışmamızda RTS ve TRIAGES skorlama sistemlerinin erken dönem mortalite üzerine etkinliklerini ve birbirlerine üstünlüklerini karşılaştırmayı amaçladık.



GENEL BİLGİLER

2.1. Kafa Travması Tanımı

Kafa travması; kafa ve yüz bölgesine gelen künt, penetran, patlayıcı, rotasyonel veya akselerasyon-deselerasyon mekanizmalarıyla oluşan yaralanmaları ifade eden geniş kapsamlı bir tanımdır. Kafa yaralanması ise fizik muayenede ekimoz, laserasyon veya deformiteler gibi objektif klinik bulguların varlığını ifade eden bir terimdir, travmatik beyin yaralanması ise beyin dokusunda yaralanmayı ifade etmektedir [1].

2.2. Kafa Travmasının Epidemiyolojisi ve Etyolojisi

Travmatik beyin hasarı; tüm dünya da tüm yaş gruplarını etkileyen önemli bir halk sağlığı ve sosyoekonomik sorun olmaya devam etmektedir. ABD de her yıl tahmini 1,1 milyon hasta acil servislerde tedavi edilirken; bu hastaların 235 000 kadarı yatışı yapılarak tedavi edilmektedir. Yıllık yaklaşık 50 000 hasta ise TBH bağlı ölmektedir. Yapılan araştırmalara göre başlıca risk faktörleri yaş, cinsiyet ve düşük sosyoekonomik düzey olarak görülmüştür. Erkekler kadınlardan neredeyse 2 kat daha fazla travmaya maruz kalmaktadır. Bu durum erkeklerin daha fazla çalışma hayatında olması ve daha fazla risk almalarıyla açıklanabilir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde motorlu taşıt kazaları önde gelen TBH nedenleri arasındadır [9-11]

ABD de yapılan yakın zamanlı bir araştırmaya göre travmaya bağlı ölümlerin yaklaşık üçte birinde travmatik beyin hasarı olduğu tespit edilmiş. Bu durum hem sağlık giderleri hem de işgücü kaybıyla ülke ekonomilerine ciddi yük oluşturmaktadır [10]. TBH önlenabilir olması nedeniyle bu konuda epidemiyolojik veriler dikkate alınarak alınacak önlemler ölüm ve sakatlıkların önüne geçecektir. Servadei ve ark. tarafından 1999 da İtalya da kask kanunu sonrası yapılan çalışmada TBI olgularında %66 düşüş olduğu görülmüş [12].

2.3. Kafa Travmasının Patofizyolojisi

2.3.1. Birincil Yaralanma

TBH nın temel mekanizmaları genel olarak (a) direkt temas ile oluşan kontüzyon, laserasyon ve intrakranial hemoraji (b) akselerasyon/deselerasyon ile oluşan diffüz aksonal hasar olarak sınıflandırılır. Birincil yaralanmalar ilk temas anında oluşur ve tedavi açısından ancak önleyici tedbirlerle korunma sağlanabilir. İkincil hasar ise süreçte meydana gelir ve yapılacak müdahalelere duyarlıdır [13].

TBH a neden olan mekanik kuvvetler kafatasında kırıklara ve bunun sonucunda da serebrovasküler / aksonal yapılara zarar vererek kanama, kesilme meydana getirebilir. Oluşan kanama kitle etkisiyle de mevcut durumu kötüleştirebilir. Bu durum orta / ciddi TBH olgularında sık görülür. Diffüz aksonal hasar da ise travma bölgesinden bağımsız yaygın beyin etkilenimi görülür. Mortalite ve morbiditesi yüksektir. Genel sınıflama da birincil yaralanma da yer alsa da aksonal hasarın büyük kısmı ikincil yaralanma mekanizmaları ile oluşmaktadır [14].

2.3.2. İkincil Yaralanma

İkincil hasara travma ve sonrasında başlayan nöronal yapı ve fonksiyonlarda bozulma ile ilerleyen patofizyolojik cevaplar sebep olur. Birçok mekanizmanın iç içe geçmesiyle meydana gelir [14].

2.3.2.1. Serebral Hipoperfüzyon / Hiperperfüzyon

Yapılan birçok araştırma TBH sonrası fokal veya yaygın iskemik beyin hasarının olduğunu ortaya koymuştur. Serebral iskemi kötü nörolojik sonlanım ve mortalite ile ilişkilidir.

Hiperperfüzyon iskemik inme mekanizması ile hasara neden olur. TBH' ın erken dönemlerinde hiperperfüzyon görülebilir. Bu durum hipoperfüzyon gibi tehlikelidir. Serebral metabolik talep üstündeki artış serebral kan hacminde dolayısıyla kafa içi basınç artışına neden olur. Bu durum ise vazoparalizi ile ilişkilidir [13, 14].

2.3.2.2. Serebrovasküler Otoregülasyon /CO2 Reaktivasyonu

Serebral kan akışını sağlamak için serebrovasküler otheregülasyon ve CO2 reaktivitesi önemli mekanizmalardandır. TBH olan hastaların çoğunda serebral kan akışı otheregülasyonu bozulmuştur. Yani kafa içi basınç artışına verilen vazodilatasyon / vazokonstriksiyon cevabı normal değildir. Serebral kan akışı otheregülasyonu ile karşılaştırıldığında CO2 reaktivitesi daha güçlü fenomen gibi durmaktadır. Ciddi TBH 'lı olan kötü prognozlu hastalarda erken dönemde CO2 reaktivite cevabı bozulmuştur [13].

2.3.2.3. Serebral Vazospazm

Vazospazm TBH lı olguların yaklaşık 1/3'ünde görülür. Beyinde ciddi hasar olduğunu gösterir. Oluş mekanizması hakkında farklı görüşler mevcut olmakla beraber en yaygın olanı subaraknoid mesafeye ulaşan kanın ve erken dönemde artan intrakranial basınç ve erken beyin hasarının serebral vazospazma neden olduğu yönündedir. Olasılıklar arasında nitrik oksit salınımında azalma ile artmış endotelin seviyeleri, düz kas hücrelerine doğrudan oksidatif

stres, potasyum-kalsiyum kanallarının modifikasyonu, hücre zarında serbest radikal üretimi ve lipid peroksidasyonu sayılabilir [13-15].

2.3.2.4. Serebral Metabolik Disfonksiyon

Travma sonrası serebral metabolizmadaki azalma; solunum hızının ve ATP üretiminin azalmasıyla birlikte mitokondrial fonksiyon bozukluğuna yol açan hasar nikotinik ko-enzim havuzunun kullanılamaması ve intramitokondrial Ca aşırı yüklenmesi ile ilişkilidir. Serebral ödem ile birlikte bozulan oksidatif enerji temini anaerobik yolağa kayar. Bu yolda biriken yüksek laktat ise hücre içi asidoz, membran hasarı, kan beyin bariyerinde bozulma ve beyin ödeme neden olarak nöronal hasarın derinleşmesine zemin hazırlar [13, 14].

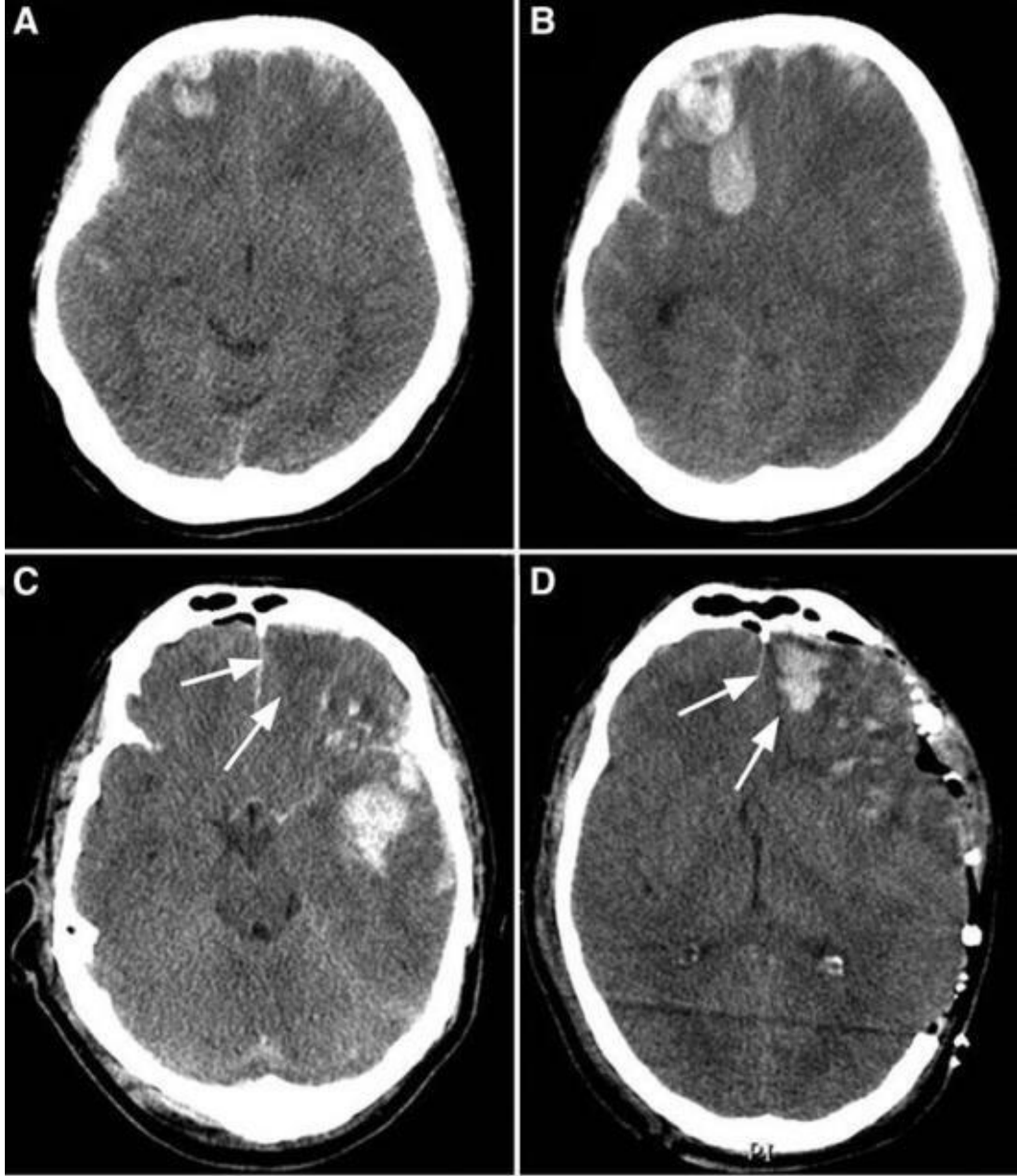
TBH birincil ve ikincil uyarıcı olarak aminoasitlerin özellikle de büyük miktarda glutamatın salınmasıyla ilişkilidir. Glutamatta ki bu fazlalık Na, K ,Ca gibi iyonların artışı ve sonucunda daha fazla uyarılmaya neden olur. Bu süreçler katabolik olayları tetikler [13].

2.4.Kafa Travmasının Sınıflandırılması

Kafa travmaları genellikle üç sisteme göre sınıflandırılır.1-Yaralanma şiddetine göre (GKS) ,2-Patogonomik sınıflandırma (Kontüzyon, kafatası kırıkları, subaraknoid kanama, subdural kanama, epidural kanama, intraparaknoidal kanama, diffüz aksonal yaralanma),3-Yaralanma mekanizmasına göre (Künt ,penetran) [16].

2.4.1 Kontüzyon

Künt travma sonrası beynin kortikal alanında meydana gelen peteşiyal kanamalardır. Açığa çıkan kan ürünleri nöronal dokular arasında birikir. İlerleyici olabilir. Bilgisayarlı tomografide kontüzyon genellikle hiperdens lezyon olarak görülür. Nadiren de olsa lezyonlar izo-hipodens olarakta görülebilir. Kontrol amaçlı çekilen beyin tomografilerinde genellikle arttığı görülmüş. Kapalı kafa travmalarının da genellikle contrecoup kontüzyonlar görülür [17-19].

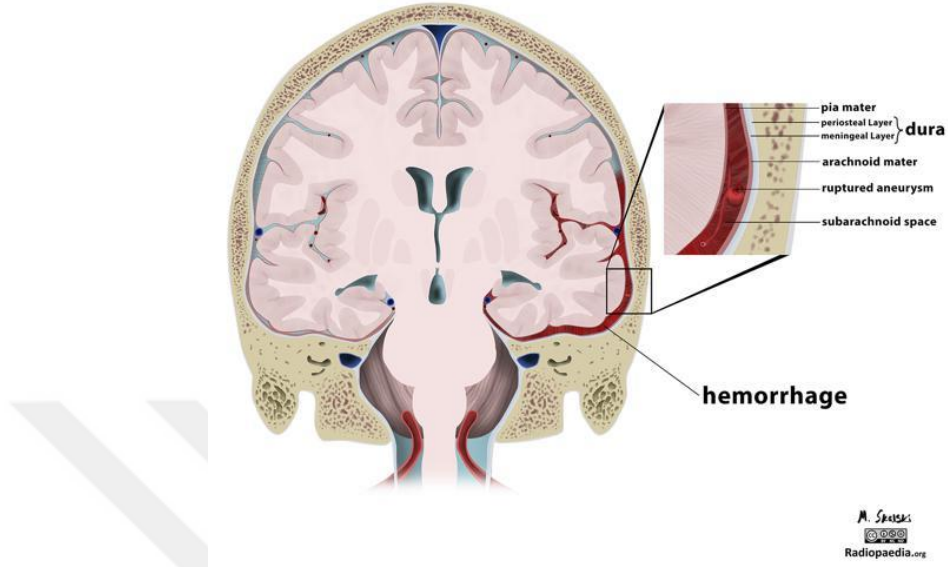


Şekil 1: İki farklı travma hastasının ilk ve kontrol bilgisayarlı beyin tomografi görüntüleri. İlerleyici beyin kontüzyonu (19)

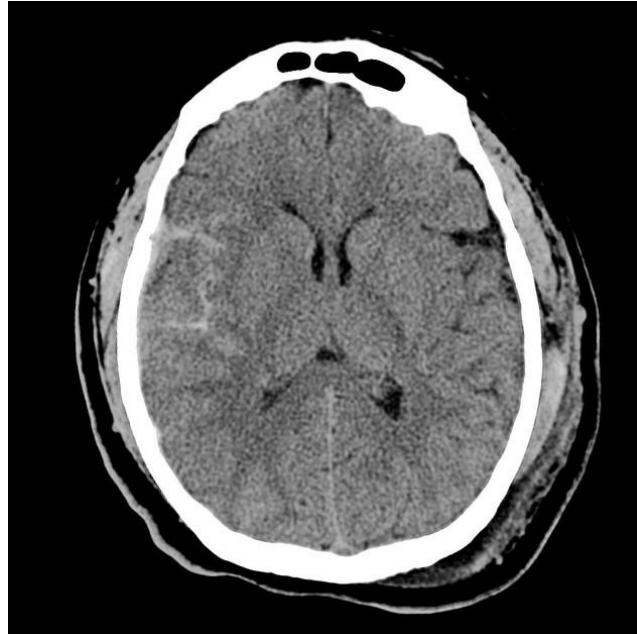
2.4.2. Subaraknoid Kanama

Subaraknoid kanamaların etyolojisi net olarak bilinmemekle beraber 4 teori üzerinde durulmuştur; 1-Kafanın rotasyonel -akselerasyon hareketi ile beynin kafatası içindeki salınımı, 2 – Vertebro baziler arterin hiperekstansiyon ile aşırı gerilmesi, 3-Servikal karotid artere gelen travma sonrası intraarterial basıncın ani yükselmesi, 4-Köprü venlerin ve pial damarların yırtılması ve subaraknoid alana kanın geçmesi ile gelişir. Travmatik subaraknoid kanamalar kötü nörolojik sonlanım, mortalite ve morbidite ile ilişkili bulunmuş. Bu duruma vazospazm, hipoksi, intrakranial hipertansiyon, hidrosefalinin yol açtığı anlaşılmış [20, 21].

Subarachnoid Hemorrhage



Şekil 2: Subaraknoid Kanama (61)



Şekil 3: Subaraknoid Kanama (61)

2.4.3. Epidural Kanama

Genellikle temporal bölgenin kafatası kırıkları sonrası orta meningeal arterin yaralanması sonucu kanın dura ile kemik arasında birikmesi sonucu meydana gelir. Epidural kanamalar travmatik beyin yaralanmalarının % 4 ünden daha azını oluşturmaktadır. Bu kanamaların hızla büyümesi sonucunda kitle etkisiyle arterleri ve beyni sıkıştırması ile hem beynin beslenmesini bozarak hem de beyin herniasyonuna neden olarak mortal seyredebilir. Erken tanı ve tedavi nörolojik kötü sonlanım ve mortaliteyi önlemede önemlidir [17, 22, 23].

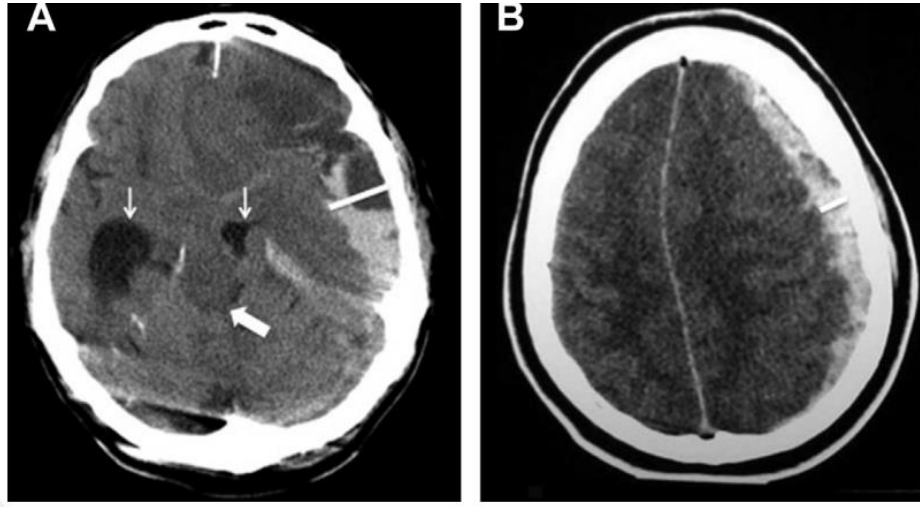


Şekil 4: Epidural Hematom(61)

2.4.4. Subdural Kanama

Genellikle beyin yüzeyinden dura sinüslerine uzanan köprü venlerin yırtılmasına bağlı olarak dura ve araknoid aralıkta kanın birikmesi ile meydana gelir. Subdural kanamalar travmatik beyin yaralanmalarının yaklaşık % 11 ini oluşturur. Subdural kanamalara yaklaşım gözlem veya cerrahi işlem şeklindedir. Subdural kanamalar genellikle gözlemlenir. Yine de bu

tip kanamalar hızla büyüyebilir kitle etkisiyle orta hatta kaymaya , herniasyona sonuçta ölüme neden olabilir [24-26].



Şekil 5: Subdural Hematom(61)

2.4.5. İntraparankimal Kanama

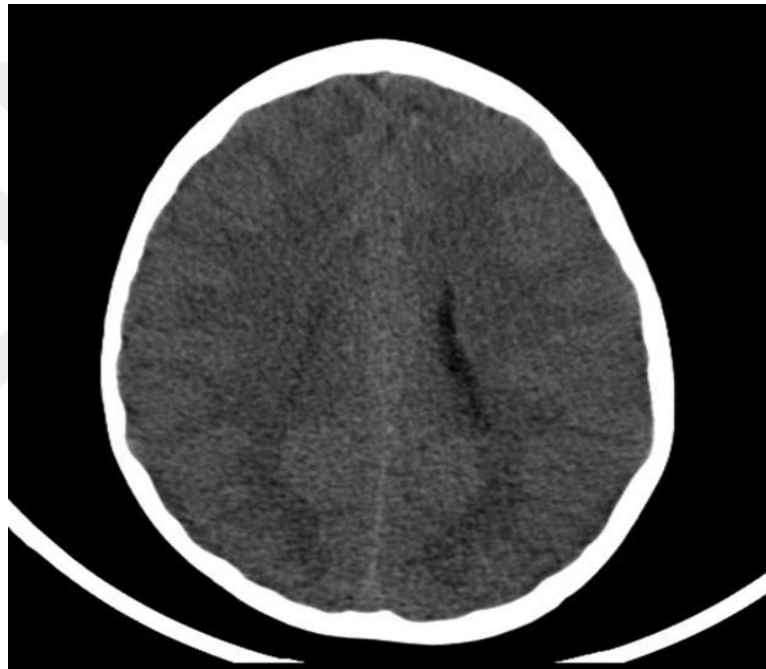
Beyin parankimi içine olan kanamalardır. Bu hastaların takibinde klinik ile beraber seri kontrol bilgisayarlı tomografiler kullanılır. Geneline kanama alanında büyüme görülmez. Nörolojik sonlanım tahmin edilememekle beraber bazı faktörler öngörmede etkili olabilir. Bunlar ileri yaş, ilk BBT de subdural hematoma varlığı, parsiyel protrombin zamanı gibi [27, 28].



Şekil 6: Ventrikül İçine Açılmış İntraparankimal Kanama (27)

2.4.6. Diffüz Aksonal Hasar

Diffüz aksonal hasar tanımı genellikle beyaz cevherde meydana gelen aksonal yaralanmaları ifade eder. Farklı sınıflamalar olmakla beraber genellikle fokal veya yaygın olarak ayrılır. Sıklıkla kafanın rotasyonel hareketi sonucu ortaya çıktığı savunulmuş ama travma bağımsız da görülebilir. Genellikle beynin orta hat derin yapılarında görülür. Yapılan çalışmalarda düşük -orta şiddetli hasarlarda patolojik görünümde normal beyin dokusundan belirgin farklılık görülmeyebilirken yüksek şiddetli vakalarda noktasal kanama alanları görülebilir [29, 30].



Şekil 7: Diffüz Aksonal Hasar (61)

2.5.Travma Skorları

Travma hastalarında travma şiddetinin belirlenmesi hem etkili planlama hem de hasta bakımı açısından önemlidir. Bunun için farklı parametreleri baz alan farklı skorlama sistemleri kullanılır. Her skor her hasta için %100 uygunluk göstermeyebilir. Travma skorlarında amaç en kısa sürede en kullanılabilir parametreler ile mortal seyredecek hastayı tanımak ve erken müdahalesine izin vermektir. Bu durum aynı zaman da hastane öncesi yüksek riskli hastayı tanıma ihtiyacı da doğurmuştur. Gelişmiş birçok ülkede etkili triyajın yapılması ve hasta için en uygun merkeze transferinin sağlanması amacıyla uygun skorlama sistemleri

kullanılmaktadır. Kullanılan travma skorları zamanla ihtiyaca ve etkinliğe bağlı olarak değiştirilmiş, revize edilmiştir [31-33].

Travma skarlama sistemleri genel olarak üç başlıkta toplanmıştır. Anatomik bölgeleri içeren travma skorları, fizyolojik parametreleri içeren travma skorları ve her iki parametrelerin kombine kullanılması ile oluşturulan travma skorları [31].

Travma skorları tablolarda gösterilmiştir [34].

Tablo 1: Anatomik Skarlama Sistemleri

Kısaltılmış Yaralanma Skalası (AIS)
Yaralanma Ciddiyeti Skoru (ISS)
Yeni Yaralanma Ciddiyeti Skoru (NISS)
Anatomik Profil (AP)
Penetran Abdominal Travma İndeksi (PATI)

Tablo 2: Fizyolojik Skarlama Sistemleri

Travma Skoru (TS)
Glasgow Koma Skoru (GKS)
Revize Travma Skoru (RTS)
MGAP Skoru
Fizyolojik Travma Skoru (PTS)
GAP Skoru
CRAMS
Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirme (APACHE)
Acil Travma Skoru (EMTRAS)

Tablo 3: Birleştirilmiş Skarlama Sistemleri

Travma ve Yaralanma Ciddiyet Skoru (TRISS)
Travmanın Ciddiyet Tanımlaması (ASCOT)
Mortalite Tahmin Denklemi (MPE)

2.5.1. Glasgow Koma Skoru (GKS)

Glasgow koma skoru Glasgow Üniversitesi'nde beyin ve sinir cerrahı olan Dr. Sir Graham Michael Teasdale tarafından 1974 geliştirilmiş bir skorlama sistemidir. Beyin hasarı, santral sistem bulguları olan hastalar farklı terminolojiler kullanılarak tanımlanmakta idi. Bu terimler belli kriterlere bağlı oluşturulmadığından subjektif tanımlamalar olup hasta hakkında ilgili tıbbi personeli yeterli düzeyde bilgilendirmeyebiliyordu. Baygınlık, yarı koma, şaşkın, konfüze gibi terimler kullanılıyordu. Öncelikle hastanın bilinç durumunu değerlendirmek için daha sonra ise hastanın kliniğini ve prognozunu öngörmek hem de ortak bir dil oluşturmak adına GKS ortaya konulmuş ve geliştirilmiştir.

Glasgow koma skoru temelde üç bileşenden oluşur. Her bileşen kendi içinde derecelendirilir ve puanlama yapılır. GKS'yi oluşturan parametreler göz yanıtı (E), motor yanıt (M) ve sözel (V) yanıtıdır. Göz yanıtı 4 puan, motor yanıt 6 puan ve sözel yanıt 5 puan üzerinden hesaplama yapılır. En yüksek puan 15 iken en düşük puan 3'tür. GKS'nin ön gördürücü gücü ile ilgili olarak ilk günden beri çeşitli çelişkiler, yetersizlikler öne sürülmüş ve sürülmeye devam etmektedir. Buna rağmen GKS birçok travma skorunda yer alan başlıca bileşen olmaya devam etmektedir. Özellikle travma hastalarında klinik sonlanımın tahmini verilecek tıbbi bakımı etkilediğinden kullanımı daha da önem kazanmaktadır. Hastanın kötü sonlanımını göstermede kullanılan hipotansiyon varlığı, BBT de orta hatta kayma, yüksek kafa içi basınç ile beraber GKS de düşüklükte sayılmaktadır. Yine yapılan çalışmalara göre başvuru anında sabitlenmiş geniş gözbebekleri (fix-dilate) ve GKS 3 olan hasta gruplarında ileri derece beyin hasarı olduğu ve nörolojik olarak kötü sonlanıma sahip oldukları görülmüş. GKS hesaplamasında yer alan sözel ve motor yanıt parametreleri özellikle sedasyon altında olan (mekanik ventilasyon uygulanan veya sedatif etkili madde alımında) hastalarda değerlendirmeyi kısıtlar. Bunun gibi kısıtlılıklar GKS alternatifi koma skorlamalarını gündeme getirmiş fakat yeterli ilgiyi görmemiştir [35, 36].

Tablo 4: GKS Hesaplanmasını Etkileyen Faktörler

Çoklu organ travması
Yüz bölgesi travması
Omurga-göğüs travması
Göz ve göz etrafı travması
Nöromusküler hastalıklar
Psikiyatrik hastalık
Sedatif-paralitik ilaç alımı
Alkol
Hipotansiyon-şok
Trakeal entübasyon

Tablo 5: Glasgow Koma Skoru [35]

Göz Yanıtı	Motor Yanıt	Sözel Yanıt	Skor
	Emirlere uyuyor		6
	Uyaranı lokalize ediyor	Uygun konuşabiliyor(oryante)	5
Spontan yanıt	Uyarandan kaçınma (normal fleksiyon)	Dezorganize konuşma	4
Sözel uyarı ile	Yaygın fleksör yanıt (dekortike postür)	Kelimeler	3
Ağrılı uyarı ile	Yaygın ekstansör yanıt (deserebre postür)	İnlemeler, anlamsız sesler	2
Yanıt yok	Yanıt yok	Yanıt yok	1

2.5.2. Revize Travma Skoru (RTS)

Revize travma skoru; travma skorunun düzenlenmesi ile oluşturulmuş bir skordur. Fizyolojik parametreleri içerir. Travma skorunda beş parametre üzerinden değerlendirme yapılmakta idi. Bunlar sistolik kan basıncı, GKS, solunum sayısı, kapiller dolum ve solunumsal havalanmadır. Kapiller dolum ve solunumsal havalanma ortam ve kişi bağımlı olmasından ötürü değerlendirmeler yanlış sonuç verebiliyordu. Yapılan çalışmalar ile bu iki parametre çıkarılarak daha doğru sonuçlar elde edildiği görülmüş ve yenilenmiştir. RTS genel travma hastalarının sonlanımını tahmin etmek için yaygın şekilde kullanılmaktadır [37].

Revize travma skoru 3 parametrenin farklı puanlar üzerinden değerlendirilmesi ile oluşturulmuştur. Bunlar GKS, sistolik kan basıncı ve solunum sayısını içerir. En yüksek 12, en düşük 0 hesaplanır. Puan yüksekliği ile hastanın iyi sonlanımı arasında doğru ilişki vardır. Puanı 3 ün altında olan hastalarda yaşam beklentisi çok düşüktür, 12 puan ise müdahale için bekleyebilecek hastaları gösterir. Bu nedenle RTS saha triyajında da kullanılabilir [38].

Revize travma skoru da diğer skordur gibi değerli yönleri olduğu kadar eksiklikleri de olan bir skordur. Bu eksiklerden birisi de solunum sayısının değerlendirilmesidir. Travma alanı karmaşık ve sesli ortamdır dolayısıyla bu alanda solunum sayısı değerlendirilirken hem bu muayeneye ayrılan zaman hem de ortamdaki ses sonucu etkileyebilmektedir. Bu durumu düzeltmek daha etkili sonuçlar elde edebilmek için araştırmalar, yeni skordur sistemleri geliştirilmeye devam etmektedir [39].

Tablo 6: Revize Travma Skoru[37]

PUAN	0	1	2	3	4
Glasgow Koma Skoru	3	4-5	6-8	9-12	13-15
Sistolik Kan Basıncı	0	1-49	50-75	76-89	>89
Solunum Sayısı	0	1-5	6-9	>29	10-29

2.5.3. TRIAGES Skoru

Travmalı hastalarda skorlar genellikle GKS, yaralanma mekanizması veya fizyolojik parametreleri içerir. Revize travma skorunda her bileşenin farklı katsayılar ile hesaplanmasına karşılık daha kullanılabilir olması nedeniyle MGAP skoru geliştirilmiş ama RTS den daha üstün olmadığı görülmüş. RTS nin travmatik beyin hasarı olan hastalarda erken mortalite göstermede

prognostik değeri üzerine yeterli çalışma bulunmamaktadır. Travma skorlarında TRIAGES diğer travma skorlarından farklı olarak erken dönemde mortaliteyi ön görmede daha basitleştirilmiş, hızlı ve sensitivitesi yüksek bir skorlama ihtiyacı sebebiyle oluşturulmuştur. 2019'da Shiraishi ve ark. Tarafından bu amaçla yürütülen çalışmada bu yeni sistemin diğer travma skorlama sistemlerine göre akut mortalitede daha hızlı ve güvenilir olduğu öne sürülmüştür. Daha sonra 2022 yılında izole kafa travması olan hastalarda RTS ve GKS ile beraber retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Diğer skorlama sistemleriyle erken prediktif gücünün yakın olduğu ancak TRIAGES sisteminin özellikle ileri yaş hastalarda daha ayrıntılı ve kapsayıcı olarak değerlendirmede etkin olduğu görülmüştür [5, 6].

Travmatik beyin hasarı dünya genelinde hem mortalite hem morbidite açısından önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. Özellikle yaşlı hasta popülasyonunda sonuçlar daha kötüdür. Bu durumun sebepleri arasında ek hastalıklar, kırılabilirliğin yüksek tolere edilebilirliğinin düşük olması, ilaç kullanımı sayılabilir. GKS bu anlamda yaygın kullanılan bir skor olmasına rağmen özellikle yaşlı hasta grubunda fizyolojik değerlerin de eklenmesi TRIAGES skorunu daha önemli hale getirmiş görünmektedir [6].

TRIAGES yaş, GKS, sistolik kan basıncı, solunum sayısı üzerinden puanlama yapılarak değerlendirilir. Maksimum 14 puan üzerinden değerlendirilen bir skorlamadır. Yüksek puan kötü sonlanım ile ilişkilidir [6].

Tablo 7: TRIAGES Skoru[6]

Puan	1	0	1	2	3	4	5	6
Yaş		16-54	55-74	75+				
SBP	>200	100-199	80-99	50-79		0-49		
RR	>28	12-27	4-11	0-3				
GKS		15	14	12-13	8-11	5-7	4	3

SBP, Sistolik Kan Basıncı; RR, Solunum Sayısı; GKS, Glasgow Koma Skoru

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Çalışma Planı

Bu tez çalışması, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alındıktan sonra (Karar No: 2023-23-07) Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bakırköy Dr. Sadi Konuk Sağlık Uygulama Ve Araştırma Merkezi Acil Tıp Kliniği'nde gerçekleştirildi.

Çalışma tek merkezli, prospektif, gözlemsel olarak tasarlanmıştır.

Araştırmamıza Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim Araştırma ve Hastanesi Acil Tıp Kliniği'ne 10.12.2023-10.06.2024 tarihleri arası başvuran izole kafa travması kriterlerini karşılayan 318 hasta dahil edilmiştir.

3.2.Araştırmanın Yapılacağı Yer ve Özellikleri

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi (EAH) yıllık yaklaşık 300.000 hastanın başvurduğu 3. seviye bit travma merkezi olmasının yanında kardiyolojik ve nörolojik acillerin başvurduğu primer perkütan koroner anjiyografi ve trombolitik merkezidir.

Erişkin acil tıp kliniğinde 112 kabulü yapan biri travma hastalarına yönelik olmak üzere toplam 2 adet kırmızı alan odası bulunmaktadır. Her iki odada 6 sedye ve monitör bulunmaktadır. Bu kritik bakı odaları dışında sadece kardiyak arrest hastalarının yönetiminin yapıldığı resüsitasyon odası bulunmaktadır. Ayrıca ayaktan başvuran hastaların değerlendirildiği sarı ve yeşil alan mevcuttur. Kırmızı alana hasta kabulü 112 ambulans aracılığıyla yapıldığı gibi, ayaktan başvuran hastaların triyaj değerlendirilmesi ve doktor muayenesi sonrasında gerek görülmesi halinde tanı ve tedavi sürecinin yönetiminin kırmızı alana devredilmesi ile de olabilmektedir. Acil servis 24 saat usulü ile çalıştığından çalışma 24 saat ara vermeden devam etmektedir.

3.3.Araştırmanın Evreni

Çalışmamızın evrenini Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesine 10.12.2023-10.06.2024 tarihleri arası izole kafa travması ile başvuran 18 yaş ve üstü hastalar çalışmamıza dahil edilmiştir.

3.3.1. Çalışmaya Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Dahil etme kriterleri:

• 10.12.2023-10.06.2024 tarihleri arasında acil servise kafa travması ile başvuran hastalar

- 18 yaş ve üstü olan hastalar
- Verilerine sistem üzerinden ulaşılabilen hastalar
- Sistem üzerinden muayene bulgularına ulaşılabilen hastalar

Dışlama kriterleri:

- 18 yaş altı hastalar
- Verileri eksik ya da ulaşılamayan hastalar
- Çalışmaya katılmak için onam vermeyen hastalar

3.4. Veri toplama

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi acil servisine 10.12.2023-10.06.2024 112 ambulansı ile getirilen veya ayaktan başvuran fizik muayenede izole kafa travması olduğu tespit edilen hastalar çalışmanın evrenini oluşturmaktadır.

Bilinci açık onam verebilecek hastaların kendisinden veremeyecek olan hastaların yakınlarından onam alınmıştır. Hastaların yaş, cinsiyet, bilinç durumu, solunum sayısı, GKS, sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı, ortalama arter basıncı, hemogram, CRP, karaciğer fonksiyon testleri, böbrek fonksiyon testleri, elektrolit seviyeleri, kanama parametreleri, kan gazı parametreleri, kronik hastalıkları, ilaç kullanımları (antiagregan, antikoagülan), travma oluş mekanizması ,acil servise başvuru şekli, hastaların acil servis sonlanımları (ölüm, yoğun bakım yatış, servis yatış, taburculuk, tedavi red) kaydedildi. Hastaların elektronik sistem üzerinden 24 saatlik survileri takip edilerek kaydedildi. Hastaların bilgisayarlı beyin tomografilerinde SAK, subdural kanama, epidural kanama, pnömosefali, fraktür varlığı, GKS, RTS ve TRIAGES sonuçları hesaplanarak kayıt edildi.

3.5. Sonlanım Noktası

Hastaların acil servis sonlanımları (ölüm, yoğun bakım yatış, servis yatış, taburculuk, tedavi red) ve 24 saatlik mortalite durumları kaydedildi.

3.6.İstatistiksel analiz

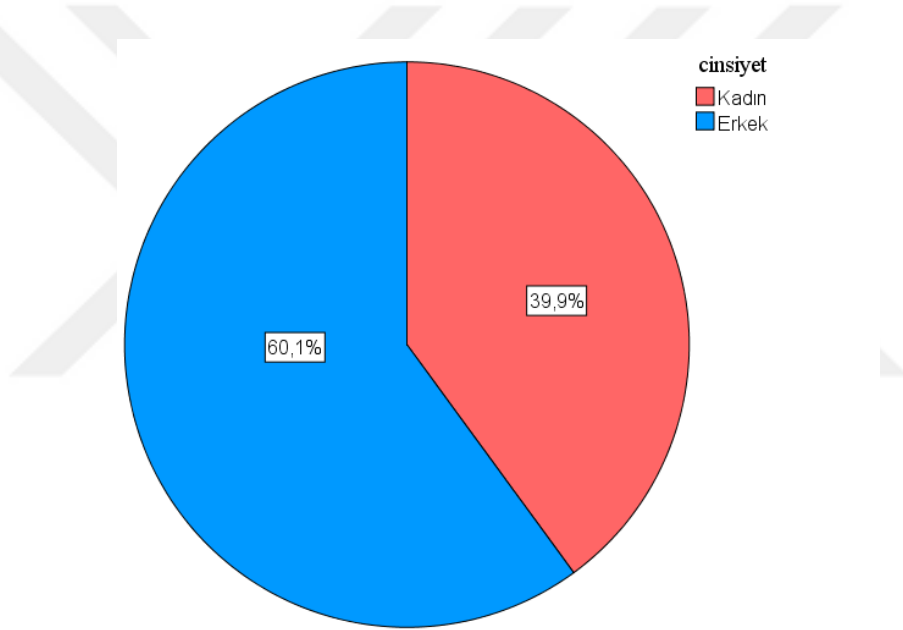
Veriler SPSS İstatistikleri for Windows (versiyon 25.0, SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) ile kaydedildi.. Sürekli değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov testi, Shapiro-wilk testi ve histogramlar kullanılarak hesaplandı. Tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ -standart sapma (SS) veya medyan artı çeyrekler arası aralık (IQR) olarak ifade edilirken, kategorik değişkenler sayı ve yüzde (%) olarak ifade edildi. Normal dağılan veriler Student T testi ile, normal dağılmayan veriler ise Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırıldı. Kategorik sonuçların karşılaştırılmasında Pearson ki-kare testi ve Fisher's exact testi kullanılarak karşılaştırıldı. GKS, RTS VE TRIAGES skorlarının 24. saat mortaliteyi öngörme yeteneklerinin değerlendirilmesi için Receiver Operating Characteristic (ROC) analizi yapıldı (Şekil 15, 16, 17) ve parametrelerin ROC eğrisinin altındaki alanları (AUC) hesaplandı. Skorların 24. Saat mortaliteyi öngörme performansları, younden j indeksine göre belirlenen kesme değerlerinin özgülükleri (sensivite), hassasiyetleri (spesifite), negatif tahmin değerleri (NPV), ve pozitif tahmin değerleri (PPV) hesaplandı (Tablo 18, 19, 20). İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak $p<0,05$ alındı.

4. BULGULAR

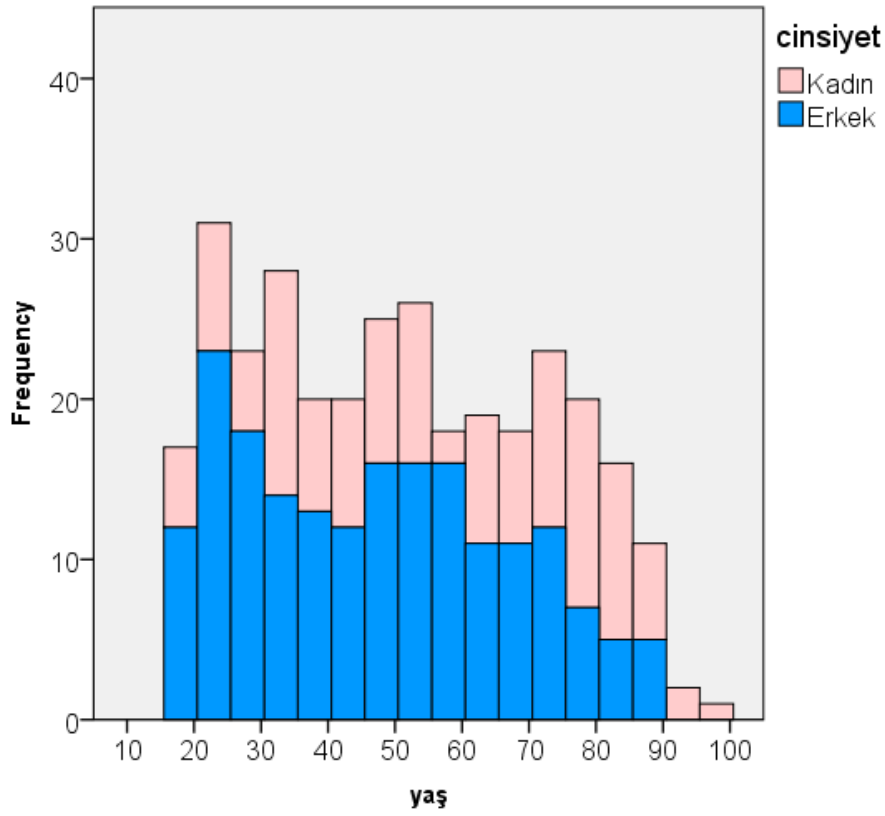
Araştırmamıza Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim Araştırma ve Hastanesi Acil Tıp Kliniği'ne 10.12.2023-10.06.2024 tarihleri arası başvuran izole kafa travması kriterlerini karşılayan 318 hasta dahil edilmiştir.

4.1.Demografik Özellikler

Çalışmaya dahil edilen 318 hastanın 127'si (%39,9) kadındı (Şekil 8). Hastaların yaş ortalaması $50,6 \pm 21,0$ (medyan= 50 [IQR:32-69]) olup, kadınlarda yaş ortalaması $55,9 \pm 21,7$ (medyan= 55, [IQR: 35-77]), erkeklerde ise $47,0 \pm 19,8$ (medyan= 46, [IQR: 29-63]) idi ($p < 0,001$, U:9226).

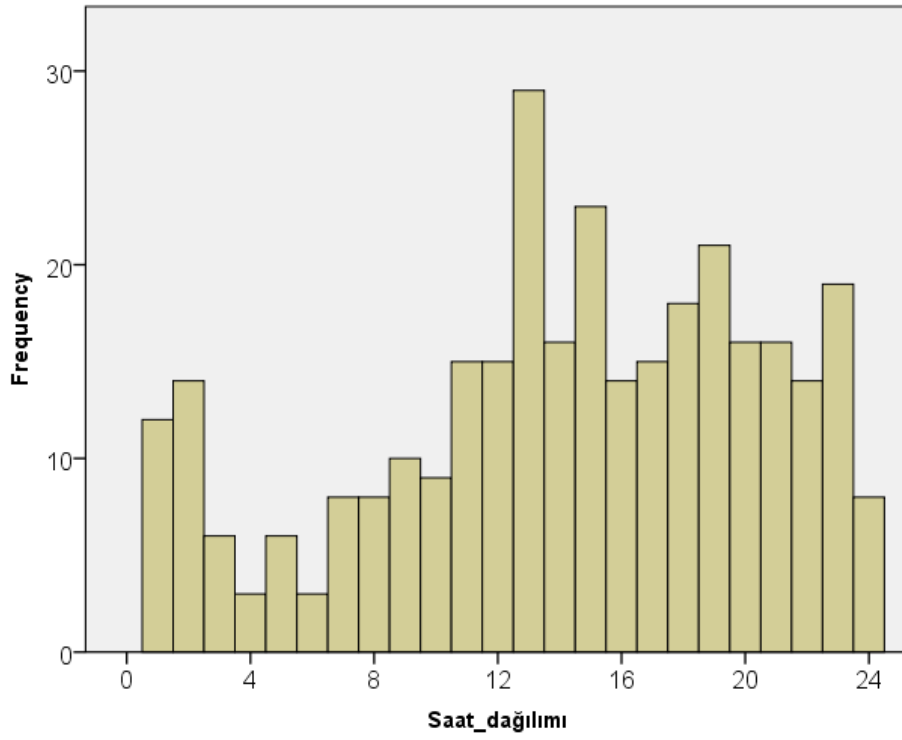


Şekil 8: Hastaların Cinsiyetlerine Göre Dağılımı



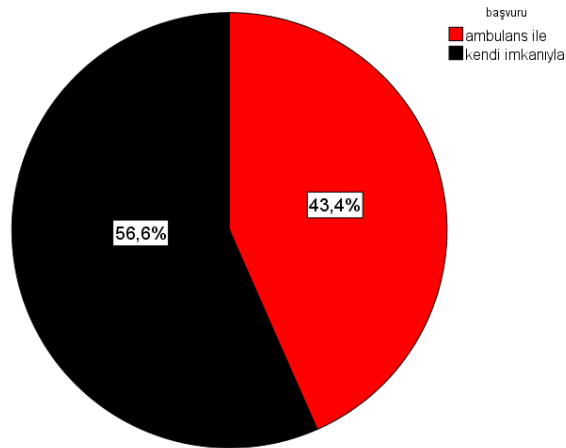
Şekil 9: Hastaların yaşlara göre cinsiyetlerin dağılımı

Hastaların başvuru saatlerine göre dağılımlarını incelediğimizde en fazla başvuru 29 (%9,1) hasta ile 12:00-12:59 aralığında olduğu görüldü. En az hasta başvuru ise 3 (%0,9) hasta ile 05:00-05:59 ve 07:00-07:59 saat aralıklarında olduğu görüldü (**Şekil 10**).



Şekil 10: Hastaların başvuru zamanına göre dağılımları

Hastaların 996'sı (%66,8) ambulans ile acil servise başvururken 494 (%33,2) hasta kendi imkanıyla başvurdu (Şekil 11).



Şekil 11: Hastaların başvuru şekline göre dağılımı

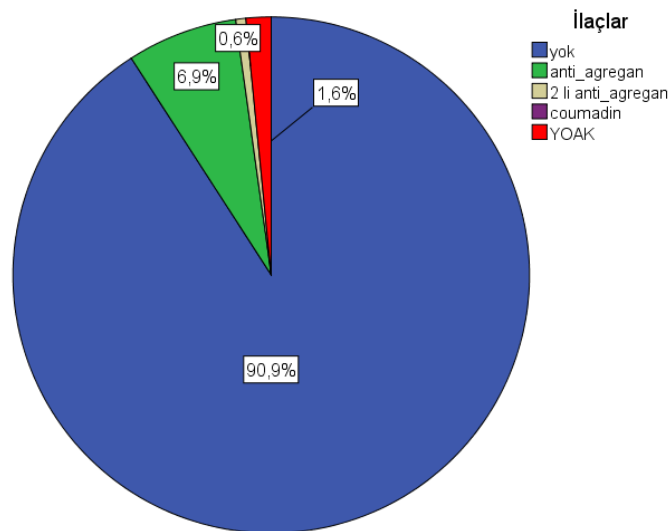
Çalışmaya katılan hastaların ortalama sistolik kan basıncı (SKB) 130 [113-145] mmHg, diyastolik kan basıncı (DKB) 72 [65-80] mmHg, nabız sayısı 81 [71-93] /dk, solunum dakika sayısı 16 [16-18], oksijen saturasyonu (sPO₂) %96,0 [95,8-98,0], glasgow koma skalası 15 [15-15] idi (**Tablo 8**)

Tablo 8: Hastaların vital parametrelerinin ortalama ve medyan değerleri

Vital parametreler	Medyan [IQR 25 th -75 th]
Sistolik kan basıncı (mmHg)	130 [113-145]
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	72 [65-80]
Ortalama arteriyel basınç (mmHg)	90 ,0 [81,6- 102,0]
Nabız (n/dk)	81 [71-93]
Solunum sayısı (n/dk)	16 [16-18]
SpO ₂ (%)	96,0 [95,8- 98,0]
GKS	15 [15-15]

SS: Standart sapma, n: adet, sPO₂: Parmak ucu oksijen saturasyonu, GKS: Glasgow Koma Skalası

Hastaların 289'u (%90,9) anti-agregan ilaç kullanmaz iken, 22'si (%6,9) anti-agregan, 2'si (%0,6) ikili anti- agregan ve 5'i (%1,6) YOAK kullanıyordu. Hastaların hiç biri coumadin kullanmıyordu (**Şekil 12**).



Şekil 12: Hastaların anti-agregan ilaç kullanımına göre dağılımı

Çalışmaya dahil edilen 318 hastanın 66'inde (%20,8) hipertansiyon, 33'ünde (%10,4) diyabetes mellitus, 18'inde (%5,7) koroner arter hastalığı, ve 5'inde (%1,6) kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAİ) mevcuttu. Hastaların sadece 1'i (%0,3) sigara kullanıyordu ve 24'ü (%7,5) alkol kullanıyordu (**Tablo 9**).

Tablo 9: Çalışmaya dahil edilen hastalardaki komorbidite durumları

Komorbiditeler	n (%)
Hipertansiyon	66 (20,8)
Diyabetes mellitus	33 (10,4)
Koroner arter hastalığı	18 (5,7)
Kronik kalp yetmezliği	6 (1,9)
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	5 (1,6)
Astım	2 (0,6)
Hiperlipidemi	7 (2,2)
Hipertiroidi	13 (4,1)
SVO (İskemi)	10 (3,1)
SVO (Hemoraji)	4 (1,3)
Kronik böbrek yetmezliği	4 (1,3)
Sigara	1 (0,3)
Alkol	24 (7,5)
Madde	1 (0,3)

SVO: Serebro-vasküler olay

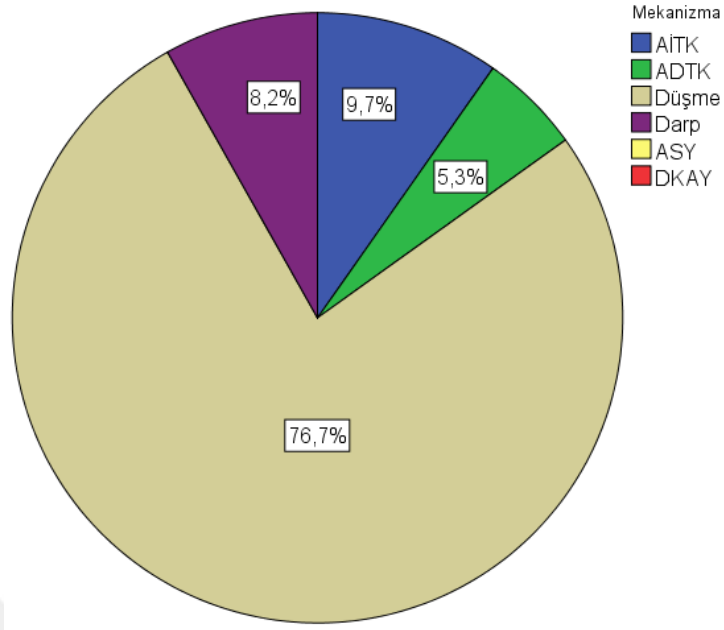
Hastaların laboratuvar verileri incelediğimizde medyan WBC 9,6 [7,4-13,4] 10e3/uL, glukoz 133 [110-159] mg/dL, AST 15,7 [11,1-26,7] U/L, ALT 23,4 [17,2-33,2] U/L, Sodyum 138 [136-140] mmol/L, ÜRE 33,2 [26,7-45,1] mg/dl, ortalama hemoglobin 13,26 ± 2,04 g/dL değerleri saptandı (Tablo 10).

Tablo 10: Hastalarının laboratuvar verileri

Parametreler	Medyan [IQR 25 th -75 th]
Normal dağılım göstermeyenler veriler	
WBC, 10e3/Ul	9,6 [7,4-13,4]
AST, U/L	15,7 [11,1-26,7]
ALT, U/L	23,4 [17,2-33,2]
Na, mmol/L	138 [136-140]
Üre, mg/Dl	33,2 [26,7-45,1]
Kreatinin, mg/Dl	0,92 [0,78-1,10]
GFR	88 [65-102]
Glukoz, mg/dL	133 [110-159]
CRP	3,3 [1,2-6,1]
INR	1,00 [0,95-1,13]
PTZ	12,1 [11,3-13,5]
pH	7,37 [7,32-7,41]
PaCO ₂ , mmHg	42,7 [38,3-48,8]
cHCO ₃ , %	24,3 [21,9-25,7]
Laktat, mmol/L	2,3 [1,7-3,4]
Normal dağılım gösterenler veriler	Ortalama ± SD
Hemoglobin, g/dL	13,26 ± 2,04
Platelet, 10e3/uL	218,9 ± 62,9
Potasyum, mmol/L	4,29 ± 0,59

4.2. Travma Mekanizmaları

Hastaların travma mekanizmalarına göre dağılımlarını incelediğimizde; hastaların 224'ü (%76,7) düşme, 31'i (%9,7) araç içi trafik kazası, 26'sı (%8,2) darp ve 17'si (%5,3) araç dışı trafik kazası idi (Şekil 13).



Şekil 13: Travma mekanizmasına göre hastaların dağılımı

4.3. Prognoz

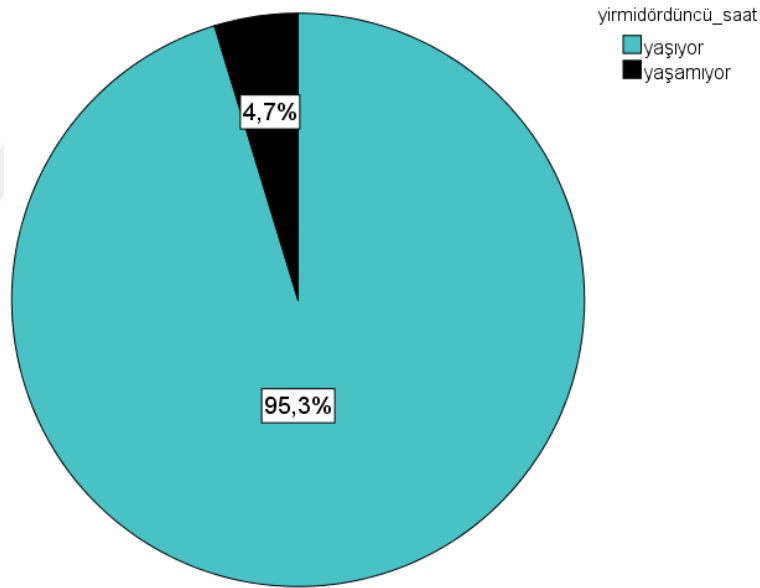
Hastaların 17'sinde (%5,3) subaraknoid kanama, 14'ünde (%4,4) subdural kanama, 8'inde (%2,5) epidural kanama, 39'unda (%12,3) fraktur, 8'inde (%2,5) pnömosefali saptandı. Hastaların 242'si (%76,1) taburcu olurken, 8'i (%2,5) acil operasyona alındı ve 12'si (%3,8) acil serviste tedavisi devam ederken vefat etti (Tablo 11).

Tablo 11: Hastaların radyolojik görüntüleri ve prognozlarına göre dağılımı

Prognoz	Tüm hastalar n=318 (%100)
Subaraknoid kanama	17 (5,3)
Subdural kanama	14 (4,4)
Epidural kanama	8 (2,5)
Fraktur	39 (12,3)
Deplase fraktur	22 (6,9)
Non-deplase fraktur	24 (7,5)
Anevrizma rüptürü	0
Pnömosefali	8 (2,5)

Acil servis sonlanım	
Taburcu	242 (76,1)
Beyin cerrahisi servis yatışı	18 (5,7)
Farklı bir servise yatış	7 (2,2)
Yoğun bakım ünitesine kabul	3 (0,9)
Tedavi red	28 (8,8)
Acil operasyon	8 (2,5)
Vefat	12 (3,8)

Hastaların 24. saatteki prognozlarını incelediğimizde; hastaların 15'inin (%4,7) vefat ettiği, 303'ünün (%95,3) ise yaşadığı tespit edildi (Şekil 14).



Şekil 14: Hastaların 24. saatindeki prognozlarına göre dağılımı

4.4.Hastaların 24. Saat Mortalitetlerine Göre Değerlendirilmesi

Hastaların 24. saatteki prognozlarını incelediğimizde; hastaların 15'inin (%4,7) vefat ettiği, 303'ünün (%95,3) ise yaşadığı tespit edildi (Şekil 14).

4.4.1. Demografik Veriler

Çalışmamızda 24. Saat mortalite oranı kadın hastalara kıyasla erkek hastalarda daha yüksek idi (4 [%3,1], 11 [%5,8]; sırasıyla, p=0.282).

Çalışmamızda 24. Saat mortalite oranı anti-agregan kullanan hastalarda kullanmayanlara kıyasla (2 [%13,3], 13 [%4,4]; sırasıyla, p=0,315), ikili anti-agregan kullanan hastalarda kullanmayanlara kıyasla (1 [%33,3], 14 [%4,4]; sırasıyla, p=0,135) daha yüksekti.

Çalışmamızda 24. Saat mortalite oranı hipertansiyonu olan hastalarda olmayanlara kıyasla (4 [%6,1], 11 [%4,4]); sırayla, p=0,524), DM olan hastalarda olmayanlara kıyasla (2 [%6,1], 13 [%4,6]; sırayla, p=0,661), ve koroner arter hastalığı olan hastalarda olmayanlara kıyasla (1 [%5,6], 14 [%4,7]; sırasıyla, p=0,591] daha yüksekti.

Tablo 12:24. Saat mortaliteye göre demografik verilerin dağılımı

	Yaşayanlar, n (%)	Yaşamayanlar, n (%)	p
Cinsiyet			
Kadın	123 [40,6]	4 [26,7]	0,282
Erkek	180 [59,4]	11 [73,3]	
İlaçlar			
Anti-Agregan	22 [7,3]	2 [13,3]	0,315*
2’li Anti-Agregan	2 [0,7]	1 [6,7]	0,135*
Coumadin	0	0	NA
YOAK	5 [1,7]	0	NA
Komorbiditeler			
Hipertansiyon	62 20,5]	4 [26,7]	0,524*
Diyabetes mellitus	31 [10,2]	2 [13,3]	0,661*
Koroner arter hastalığı	17 [5,6]	1 [6,7]	0,591*
Kronik kalp yetmezliği	6 [2,0]	0	NA
Kronik obstruktif akciğer hastalığı	5 [1,7]	0	NA
Astım	2 [0,7]	0	NA
Hiperlipidemi	7 [2,3]	0	NA

Hipotiroidi	13 [4,3]	0	NA
SVO (Iskemi)	10 [3,3]	0	NA
SVO (Hemoraji)	4 [1,3]	0	NA
Kronik böbrek yetmezliği	4 [1,3]	0	NA
Sigara	1 [0,3]	0	NA
Alkol	22 [7,3]	2 [13,3]	0,315*

SVO: Serebro-vasküler olay, * Fisher exact test

Çalışmamıza alınan hastaların 24 saatlik takiplerinde exitusla sonlanan hastaların yaşayanlara kıyasla yaş ortalamasının ($56,47 \pm 20,91$, $50,30 \pm 21,04$; sırasıyla, $p=0,268$), DKB ortalamasının ($74,67 \pm 25,832$, $73,73 \pm 11,47$; sırasıyla, $p=0,776$), solunum sayısı ortalamasının ($17,93 \pm 6,375$, $17,06 \pm 1,49$; sırasıyla, $p= 0,098$) daha yüksek, ortalama arteriyel basıncın ($88,20 \pm 28,407$, $93,115 \pm 14,04$; sırasıyla, $p=0,216$) daha düşük olduğu görüldü. Bu verilerde yaşayan hastalar ile yaşamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi. Bununla birlikte; yaşamayan hastaların yaşayan hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük SKB ortalaması ($114,93 \pm 35,73$, $131,89 \pm 24,08$; sırasıyla, $p=0,010$), SPO2 ortalaması ($89,67 \pm 7,90$, $96,47 \pm 2,02$; sırasıyla, $p<0,001$) ve daha yüksek nabız sayısı ($102,73 \pm 25,725$, $82,18 \pm 13,70$; sırasıyla, $p<0,001$) olduğu saptandı (Tablo 13).

Tablo 13: 24 saatlik mortalitelerine göre demografik verilerin ve vital parametrelerin karşılaştırılması

	24 Saatlik Mortalite, Ortalama $\pm$ SS		P	t	%95 güven aralığı	
	Yaşıyor	Yaşamıyor			Düşük	Yüksek
Yaş, yıl	$50,30 \pm 21,04$	$56,47 \pm 20,91$	0,268	-1,109	-17,116	4,777
SKB, mmHg	$131,89 \pm 24,08$	$114,93 \pm 35,73$	0,010	2,593	4,092	29,817
DKB, mmHg	$73,73 \pm 11,47$	$74,67 \pm 25,38$	0,776	-0,285	-7,402	5,527

OAB, mmHg	93,115 ± 14,04	88,20 ± 28,40	0,216	1,241	-2,877	12,708
NDS	82,18 ± 13,70	102,73 ± 25,72	<0,001	-5,376	-28,069	-13,028
SS, n/dk	17,06 ± 1,49	17,93 ± 6,37	0,098	-1,661	-1,902	0,161
SPO2, %	96,47 ± 2,02	89,67 ± 7,90	<0,001	9,936	5,452	8,145

4.2.2. Laboratuvar Değerleri

Çalışmamıza alınan 24 saatlik takiplerinde exitusla sonlanan hastaların laboratuvar verileri incelendiğinde WBC ortalaması $10,51 \pm 3,72$, Hgb ortalaması $12,63 \pm 1,79$, PLT ortalaması $190,08 \pm 78,65$, Üre ortalaması $40,83 \pm 18,15$, Kreatinin ortalaması $1,12 \pm 0,29$, GFR ortalaması $82,64 \pm 24,70$, sodyum ortalaması $136,57 \pm 4,10$, potasyum ortalaması $4,44 \pm 1,16$, CRP ortalaması $5,76 \pm 7,72$, PTZ ortalaması $14,73 \pm 3,57$, INR ortalaması $1,18 \pm 0,28$ idi ve sırasıyla p değerleri 0,535, 0,404, 0,104, 0,396, 0,327, 0,859, 0,130, 0,555, 0,507, 0,051, 0,077 idi ve istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 14).

Çalışmamıza alınan 24 saatlik takiplerinde exitusla sonlanan hastaların laboratuvar verileri incelendiğinde AST ortalaması $129,50 \pm 232,73$, ALT ortalaması $126,61 \pm 225,46$, Glukoz ortalaması $228,55 \pm 146,55$, pH ortalaması $7,25 \pm 0,16$, pCO2 ortalaması $53,07 \pm 17,96$, cHCO3 $18,38 \pm 4,78$, Laktat ortalaması $5,52 \pm 3,05$ idi ($p < 0,11$) (Tablo 14).

Tablo 14: 24 saatlik hastane içi mortalitelerine göre laboratuvar parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	N	24 Saatlik Mortalite		p	t	%95 güven aralığı	
		Yaşayanlar	Yaşamayanlar			Düşük	Yüksek
WBC, 10e3/Ul	93	9,82±3,68	10,51±3,72	0,535	-0,623	-2,878	1,503
Hemoglobin, g/dL	93	13,14±2,07	12,63±1,79	0,404	0,839	0,610	-0,700
Platelet, 10e3/uL	93	223,21±65,55	190,08±78,65	0,104	1,643	-6,918	73,189

AST, U/L	93	19,78±14,96	129,50±232,73	<0,001	-4,249	-161,010	-58,425
ALT, U/L	92	25,32±17,64	126,61±225,46	<0,001	-4,031	-151,206	-51,368
ÜRE, mg/dL	94	36,20±18,83	40,83±18,15	0,396	-0,852	-15,406	6,156
Krea, mg/dL	93	0,98±0,51	1,121±0,29	0,327	-0,985	-0,416	0,140
GFR	93	84,08±28,18	82,64±24,70	0,859	0,178	-14,531	17,397
Glukoz, mg/dL	94	140,29±59,16	228,55±146,55	<0,001	-3,920	-132,981	-43,544
Na, mmol/L	94	138,10±3,33	136,57±4,10	0,130	1,527	-0,460	3,517
K, mmol/L	94	4,33±0,52	4,44±1,16	0,555	-0,592	-0,487	0,263
CRP	94	13,33±42,23	5,764±7,725	0,507	0,666	-15,006	30,155
PTZ	85	12,82±3,03	14,73±3,57	0,051	-1,982	-3,844	0,006
INR	85	1,05±0,22	1,18±0,28	0,077	-1,793	-0,275	0,014
pH	90	7,37±0,05	7,25±0,16	<0,001	5,060	-0,072	0,165
PaCO ₂ , mmHg	90	43,15±7,35	53,073±17,96	<0,001	-3,563	-15,447	-4,385
cHCO ₃ , %	90	24,50±2,88	18,38±4,78	<0,001	6,638	4,294	7,964
Laktat, mmol/L	90	2,48±1,53	5,52±3,05	<0,001	-5,751	-4,079	-1,984

4.2.3. 24 Saatlik Mortaliteye Göre Travma Durumları

Çalışmaya alınan hastaların 24 saatte mortalite ile sonuçlananlarda travma şekli ve mevcut travma durumlarına bakıldığında araç içi trafik kazası ile gelen 5 hasta, araç dışı trafik kazası ile gelen 4 hasta, düşme ile gelen 5 hasta, subaraknoid kanaması olan 5 hasta, subdural kanaması olan 4 hasta, epidural kanaması olan 2 hasta, pnömosefalisi olan 2 hasta vardı. Sırasıyla p değerleri 0,009, 0,005, <0,001, <0,001, 0,002, 0,049, 0,049 olup istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (Tablo 15).

Çalışmaya alınan hastaların 24 saatte mortalite ile sonuçlananlarda travma şekli ve mevcut travma durumlarına bakıldığında darp ile getirilen 1 hasta görüldü, ateşli silah yaralanması olan ve delici kesici alet yaralanması olan hasta yoktu, fraktürü olan 4 hasta, deplase fraktürü olan 3 hasta, non-deplase fraktürü olan 2 hasta görüldü, anevrizması olan hasta yoktu pnömosefalisi olan 2 hasta görüldü, Sırasıyla p değerleri 1,000, 0,097, 0,076, 0,315 olup istatistiksel olarak fark yoktu (Tablo 15).

Tablo 15: 24 saatlik mortalitelerine göre etiyolojilerinin ve radyolojik görüntülemelerin karşılaştırılması

	24 Saatlik Mortalite		P
	Hayır	Evet	
Etiyoloji			
Araç İçi Trafik Kazası	26 (8,17)	5 (33,3)	0,009*
Araç Dışı Trafik Kazası	13 (4,08)	4 (26,6)	0,005*
Düşme	239 (75,15)	5 (33,3)	<0,001*
Darp	25 (7,86)	1 (6,6)	1,000*
Ateşli Silah Yaralanması	0	0	NA
Delici Kesici Alet Yaralanması	0	0	NA
Radyolojik görüntüleme			
Subaraknoid Kanama	12 (3,77)	5 (33,3)	<0,001*
Subdural Kanama	10 (3,14)	4 (26,6)	0,002*
Epidural Kanama	6 (1,88)	2 (13,3)	0,049*
Fraktür	35 (11,00)	4 (26,6)	0,097*
Deplase Fraktür	19 (5,97)	3 (20,0)	0,076*
Non-deplase Fraktür	22 (6,91)	2 (13,3)	0,315*
Anevrizma	0	0	NA
Pnömocefali	6 (1,88)	2 (13,3)	0,049*

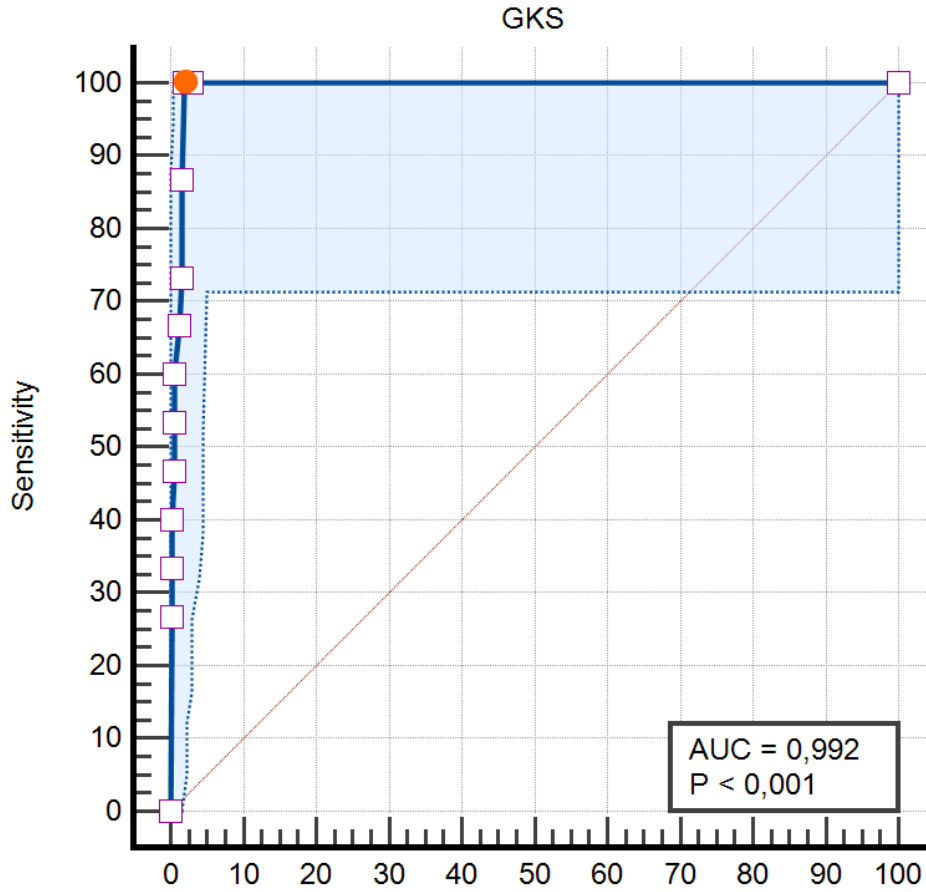
4.2.4. GKS, RTS ve TRIAGES Skorlama Sistemlerinin 24. Saat Mortaliteyi Göstermedeki Etkinlikleri

24. saatin sonunda mortalite oranı GKS Skoru 3 olan hastalarda %80,0 (n=4), skoru 4-9 olan hastalar %100 (n=5), skoru 10 olan hastalarda %33,3 (n=1), skoru 11 olan hastalarda %50,0 (n=1), skoru 12 olan hastalarda %100 (n=2), skoru 13 olan hastalarda %66,7 (n=2) idi. GKS Skoru 14 ve 15 olan hastaların ise tamamı 24. Saatin sonunda yaşıyordu (Tablo 16).

Tablo 16: Hastaların 24. saat mortalite ve GKS skoruna dağılımı

GKS	24. Saat Mortalite		Toplam, n (%)
	Yaşıyor, n (%)	Yaşamayan, n (%)	
3	1 (0,3)	4 (26,7)	5 (1,6)
4	0	1 (6,7)	1 (0,3)
5	0	1 (6,7)	1 (0,3)
6	1 (0,3)	1 (6,7)	2 (0,6)
7	0	1 (6,7)	1 (0,3)
9	0	1 (6,7)	1 (0,3)
10	2 (0,7)	1 (6,7)	3 (0,9)
11	1 (0,3)	1 (6,7)	2 (0,6)
12	0	2 (13,3)	2 (0,6)
13	1 (0,3)	2 (0,6)	3 (0,9)
14	3 (0,9)	0	3 (0,9)
15	294 (97,0)	0	294 (92,5)
Toplam	303 (100)	15 (100)	318 (100)

24. saatlik mortaliteyi ön görmede GKS skoru için yapılan ROC analizinde eğri altında kalan alan 0,992 (0,983-1000) olarak hesaplandı. Delong testi kullanarak yapılan analizde en yüksek younden index J değerine sahip cut-off değeri 13 olarak tespit edildi. Cut-off 13 değerinin 24. Saate mortaliteyi öngörmede sensitivitesi 100 (78,2-100), spesifitesi 98,0 (95,7-99,3), pozitif prediktif değeri %71,4 (53,1-84,7) ve negatif prediktif değeri %100 olarak hesaplandı (Şekil 15, Tablo 17).



Şekil 15: GKS skorunun 24. saat mortaliteyi öngörmedeki ROC analizi

Tablo 17: GKS skorunun cut-off değerlerinin 24. saat mortaliteyi öngörmedeki değerlilikleri

Criterion	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	PPV (95% CI)	NPV (95% CI)
<3	0 (0,0-21,8)	100(98,8-100)		95,3 (95,3-95,3)
≤3	26,6 (7,8-55,1)	99,6 (98,2-100)	80,0 (32,2-97,1)	96,5 (95,3-97,4)
≤5	40,0 (16,3-67,7)	99,6 (98,2-100)	85,7 (43,5-97,9)	97,1 (95,7-98,1)

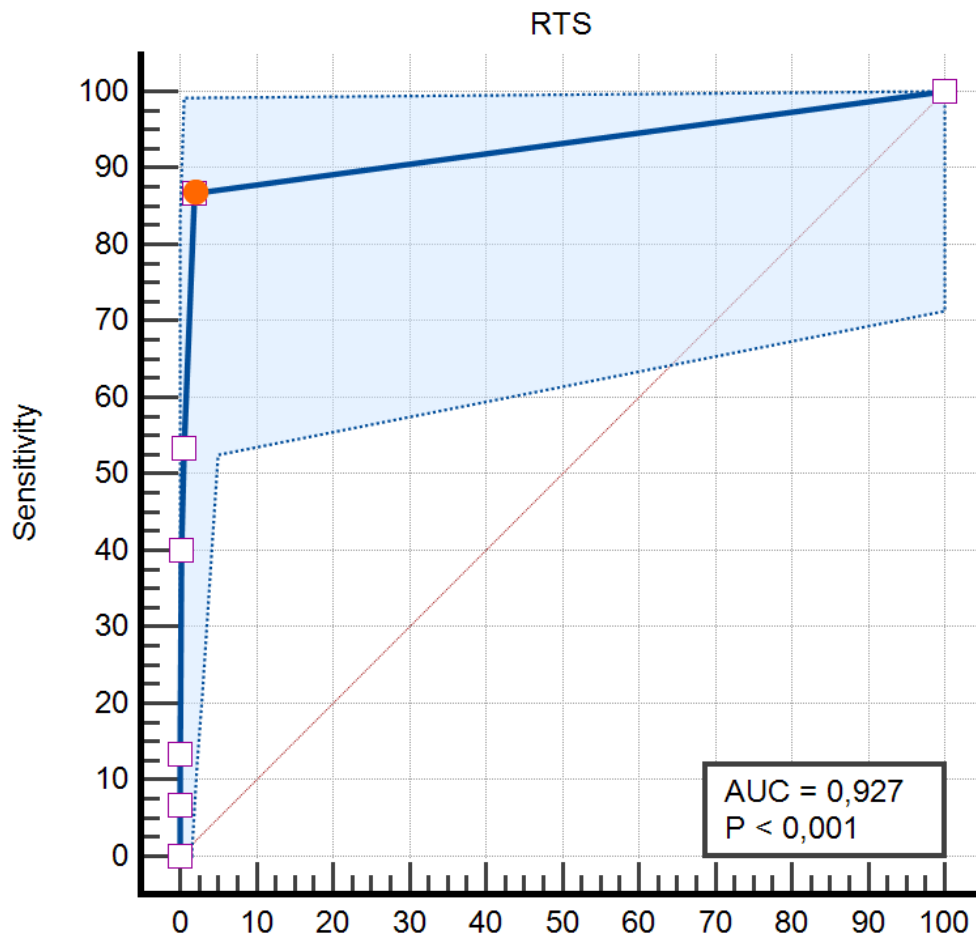
≤6	46,6 (21,3-73,4)	99,3 (97,6-99,9)	77,8 (44,3-93,9)	97,4 (95,9-98,4)
≤9	60,0 (32,3-83,7)	99,3 (97,6-99,9)	81,8 (51,6-95,0)	98,0 (96,4-98,9)
≤10	66,6 (38,4-88,2)	98,6 (96,7-99,6)	71,4 (47,0-87,6)	98,4 (96,7-99,2)
≤11	73,3 (44,9-92,2)	98,3 (96,2-99,5)	68,8 (46,7-84,7)	98,7 (97,0-99,4)
≤12	86,6 (59,5-98,3)	98,3 (96,2-99,5)	72,2 (51,6-86,4)	99,3 (97,6-99,8)
≤13	100 (78,2-100)	98,0 (95,7-99,3)	71,4 (53,1-84,7)	100
≤15	100 (78,2-100)	0 (0,0-1,2)	4,7 (4,7-4,7)	

RTS Skoru 5'ten küçük olan hastaların %100'ü (n=2), 8 olan hastaların %26,7'si (n=4), 10 olan hastaların %13,3'ü (n=2), 11 olan hastaların %33,3 (n=5) ve 12 olan hastaların %13,3'ü (n=2) 24. Saat sonunda exitus idi (Tablo 18).

Tablo 18: Hastaların 24. saat mortalite ve RTS skorlarına göre dağılımı

PUAN	24. Saat Mortalite		Toplam, n (%)
	Yaşıyor, n (%)	Yaşamıyor, n (%)	
3	0	1 (6,7)	1 (0,3)
5	0	1 (6,7)	1 (0,3)
8	1 (0,3)	4 (26,7)	5 (1,6)
10	1 (0,3)	2 (13,3)	3 (0,9)
11	4 (1,3)	5 (33,3)	9 (2,8)
12	297 (98,0)	2 (13,3)	299 (94,0)
Toplam	303 (100)	15 (100)	318 (100)

24. saatlik mortaliteyi ön görmede RTS skoru için yapılan ROC analizinde eğri altında kalan alan 0,927 (0,837-1000) olarak hesaplandı. Delong testi kullanarak yapılan analizde en yüksek younden index J değerine (0,8469) sahip cut-off değeri 11 olarak tespit edildi. Cut-off 11 değerinin 24. Saate mortaliteyi öngörmede sensitivitesi %86,67 (59,5- 98,3) spesifitesi %98,02 (95,7- 99,3), pozitif prediktif değeri %68,4 (48,9- 83,1)ve negatif prediktif değeri %99,3 (97,6 - 99,8) hesaplandı (şekil 16, tablo 19).



Şekil 16: RTS skorunun 24. saat mortaliteyi öngörmedeki ROC analizi

Tablo 19: RTS skorunun cut-off değerlerinin 24. saat mortaliteyi öngörmedeki değerlilikleri

Criterion	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	PPV (95% CI)	NPV (95% CI)
<3	0,00 (0,0- 21,8)	100,00 (98,8- 100,0)		95,3 (95,3- 95,3)
≤5	13,33 (1,7- 40,5)	100,00 (98,8- 100,0)	100,0	95,9 (95,0- 96,6)
≤8	40,00 (16,3- 67,7)	99,67 (98,2- 100,0)	85,7 (43,5- 97,9)	97,1 (95,7- 98,1)
≤10	53,33 (26,6- 78,7)	99,34 (97,6- 99,9)	80,0 (48,2- 94,5)	97,7 (96,2- 98,7)
≤11	86,67 (59,5- 98,3)	98,02 (95,7- 99,3)	68,4 (48,9- 83,1)	99,3 (97,6- 99,8)
≤12	100,0 (78,2- 100,0)	0,00 (0,0- 1,2)	4,7 (4,7- 4,7)	

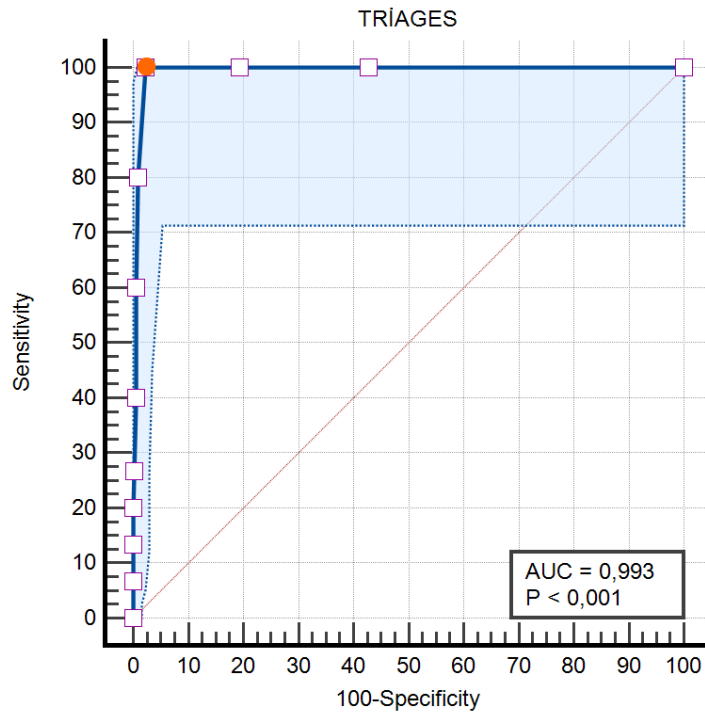
TRIAGES Skoru 2'den küçük olan hastaların %100'ü (n=296) 24. Saatin sonunda yaşıyordu. TRIAGES skoru 3 olan hastaların %20,0'si (n=3), 4 olan hastaların %20,0'si (n=3), 5 olan hastaların %20,0'si (n=3), 6 olan hastaların %13,3 (n=2), 7 olan hastaların %6,7 (n=1), 8 olan hastaların %6,7 (n=1), 9 olan hastaların %6,7 (n=1), ve 11 olan hastaların %6,7 (n=1), 24. Saat sonunda exitus idi (Tablo 20).

Tablo 20: Hastaların 24. saat mortalite ve TRIAGES skorlarının dağılımı

	24. Saat Mortalite		Toplam, n (%)
	Yaşıyor, n (%)	Yaşamıyor, n (%)	
0	173 (57,1)	0	173 (54,4)
1	71 (22,3)	0	71 (22,3)
2	52 (17,2)	0	52 (16,4)
3	4 (1,3)	3 (20,0)	7 (2,2)
4	1 (0,3)	3 (20,0)	4 (1,3)

5	0	3 (20,0)	3 (0,9)
6	1 (0,3)	2 (13,3)	3 (0,9)
7	1 (0,3)	1(6,7)	2 (0,6)
8	0	1(6,7)	1 (0,3)
9	0	1 (6,7)	1 (0,3)
11	0	1 (6,7)	1 (0,3)
Toplam	303 (100)	15 (100)	318 (100)

24. saatlik mortaliteyi ön görmede TRIAGES skoru için yapılan ROC analizinde eğri altında kalan alan 0,993 (0,985-1000) olarak hesaplandı. Delong testi kullanarak yapılan analizde en yüksek younden index J değerine (0,9769) sahip cut-off değeri 2 olarak tespit edildi. Cut-off 2 değerinin 24. Saate mortaliteyi öngörmede sensitivitesi %100 (78,2- 100,0), spesifitesi %97,69 (95,3 - 99,1), pozitif prediktif değeri %68,2 (50,7 - 81,7) ve negatif prediktif değeri %100 hesaplandı (şekil 17, tablo 21).



Şekil 17: TRIAGES skorunun 24. saat mortaliteyi öngörmedeki ROC analizi

Tablo 21: TRIAGES skorunun cut-off değerlerinin 24. saat mortaliteyi öngörmedeki değerlilikleri

Criterion	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	PPV, (95% CI)	NPV, (95% CI)
≥0	100,0 (78,2- 100,0)	0 (0,0- 1,2)	4,7 (4,7- 4,79)	
>2	100,0 (78,2- 100,0)	97,69 (95,3- 99,1)	68,2 (50,7- 81,7)	100,0
>3	80,00 (51,9- 95,7)	99,01 (97,1- 99,8)	80,0 (55,8- 92,7)	99,0 (97,3- 99,6)
>4	60,0 (32,3- 83,7)	99,34 (97,6- 99,9)	81,8 (51,6- 95,0)	98,0 (96,4- 98,9)
>5	40,0 (16,3- 67,7)	99,34 (97,6- 99,9)	75,0 (39,8- 93,2)	97,1 (95,7- 98,1)
>6	26,6 (7,8- 55,1)	99,67 (98,2- 100,0)	80,0 (32,2- 97,1)	96,5 (95,3- 97,4)
>7	20,0 (4,3- 48,1)	100 (98,8- 100,0)	100,0	96,2 (95,1- 97,0)
>11	0 (0,0- 21,8)	100 (98,8- 100,0)		95,3 (95,3- 95,3)

5. TARTIŞMA

Kafa travması; kafa ve yüz bölgesine gelen künt, penetran, patlayıcı, rotasyonel veya akselerasyon-deselerasyon mekanizmalarıyla oluşan yaralanmaları ifade eden geniş kapsamlı bir tanımdır [1]. Kafa travması acil servise en sık başvuru sebeplerinden birisidir [2]. Travma ciddiyetini belirlemek ve mortaliteyi öngörmek için farklı travma skorları kullanılmaktadır. Çalışmamızda RTS ve TRIAGES skarlama sistemlerinin erken dönem mortalite üzerine etkinliklerini ve birbirlerine üstünlüklerini karşılaştırmayı amaçladık.

Çalışmamızda 24. Saat mortaliteyi öngörmeye GKS, RTS ve TRIAGES skorların etkinliği değerlendirmek için yaptığımız ROC analizinde en yüksek AUC değeri TRIAGES skorunda saptandı. Bununla birlikte GKS ve RTS skorlarında eğri altında kalan alanları 0,900'den yüksek idi.

Klasik olarak travmaya sekonder mortalitenin üç modlu bir dağılıma sahip olduğu tanımlanmaktadır. İlk zirve, ölümcül yaralanmalara bağlı travmayı takip eden ilk saniyeler ile dakikalar arasında ortaya çıkar. İkincisi, dakikalar ile birkaç saat sonra meydana gelir ve yoğun bakım olmadığı takdirde ciddi, potansiyel olarak ölümcül yaralanmalara neden olur. Son olarak üçüncü zirve, sepsis ve çoklu organ yetmezliği gibi komplikasyonlar nedeniyle travmadan birkaç gün ile haftalar sonra ortaya çıkar [40]. Travma ilk ölüm zirvesi, ciddi ve sıklıkla ölümcül yaralanmalardan kaynaklanmaktadır ve bunun azaltılması için yalnızca önleme uygulanabilir. İkinci zirve, diğerlerinin yanı sıra subdural ve epidural hematoma, hemopnömotoraks, dalak yırtılması, karaciğer yırtılmaları gibi potansiyel olarak ölümcül yaralanmalardan kaynaklanmaktadır. Bu vakalarda mortalite, yaralanmaların erken teşhisi ve hızlı iyileşmesi ile azaltılabilir [40]. Travma mağduruna yönelik akıcı ve etkili bir yaklaşım için travma puanlarının kullanılması gereken yer burasıdır.

Çoklu travma bakımına yönelik pek çok araç, bu hastaların daha iyi yönetilmesinin yanı sıra, travmaya karşı önleyici tedbirlerin oluşturulması için istatistiksel veriler oluşturmak amacıyla morbidite ve mortaliteye ilişkin öngörücü faktörler sağlamak için mevcuttur. Bu araçlardan bazıları, travmadan kaynaklanan yaralanmaların ciddiyetine göre değişen, sayısal puanlarla ölçülen matematiksel veya istatistiksel değerler olan travma puanlarıdır ve özellikle hastane öncesi ortamda yaralıların bakımında ve acil serviste ilk tedavi profesyonellerine yardımcı olur [37].

Pratik uygulamaya yönelik farklı karmaşıklık düzeylerine sahip çeşitli travma puanları vardır. Revize Edilmiş Travma Skoru (RTS), dünya çapında acil servisler tarafından yaygın

olarak kullanılmaktadır. Sahadaki gözlemlere dayanan RTS, öncelikle ağır yaralı hastaların yeterli personel ve donanıma sahip hastanelere yönlendirilmesine odaklanıyor. RTS, acil serviste belirli travma ekiplerinin ve kıdemli personelin harekete geçirilmesinin gerekli olabileceği ağır yaralı hastaların belirlenmesi yoluyla bir triyaj aracı olarak hala potansiyel olarak faydalıdır [41]. Daha da önemlisi, hastane ortamında RTS, bakımın kalitesini değerlendirmek ve kıyaslama yapmak için kullanılmıştır. 'Beklenmeyen' olumsuz bir sonuçla karşılaşan bireylerin belirlenmesi, denetim ve kıyaslama amaçları açısından gereklidir. Bu nedenle, RTS'nin tahmin yeteneğinin belirlenmesine büyük ilgi duyulmuştur. Literatürde ilgi duyulan en yaygın sonuç mortalite olmuştur; çok sayıda çalışma, RTS'nin travmatik yaralanma sonrası ölümü öngörme yeteneğini değerlendirmek üzere tasarlanmış çalışmaların sonuçlarını açıklamaktadır [37]. RTS hastanın hayati fonksiyonlarının parametrelerini hesaba kattığı için fizyolojik olarak sınıflandırılır. Bu, 1981'de oluşturulan Travma Skorunun (TS) iyileştirilmesidir [42]. Bununla birlikte skorun toplamından ziyade bireysel bileşenleri daha yaygın olarak kullanılır. RTS üç parametreyi değerlendirir: Glasgow Koma Skalası (GKS) ile nörolojik değerlendirme; sistolik kan basıncına (SBP) göre hemodinamik değerlendirme; ve solunum hızı (RR) [43]. Değişkenlerin değerleri aşağıdaki formülle ağırlıklandırılmalı ve toplanmalıdır: $RTS = 0,9368 \times GCS_v + 0,7326 \times SBP_v + 0,2908 \times RR_v$; burada v, hastanın kabulünde değişkenlere karşılık gelen değerdir [6, 43]. Dolayısıyla RTS, 0'dan yaklaşık 8'e kadar değişebilir. Nihai değer ne kadar yüksek olursa prognoz da o kadar iyi olur ve hayatta kalma olasılığı muhtemelen bilinir [43]. RTS hesaplama formülünde, büyük sabit Glasgow Koma Ölçeğini çarpır; SBP ve RR daha düşük sabitlerle çarpılır. Buna göre, GKS değerleri daha küçük olan nörolojik travma mağdurlarının nihai RTS sonucu daha düşük olacak ve potansiyel olarak daha şiddetli olarak sınıflandırılacaktır. Buna karşılık, ilk başta bilinç düzeyinde değişiklik göstermeyen torasik veya abdominal travmalı hastalar, RTS değerinin olduğundan düşük tahmin edilmesine neden olabilir. Bu tür hastaların değerlendirilmesindeki bu başarısızlık, gerçek klinik durum ve vakanın ciddiyeti ile iyi bir şekilde ilişkilendirilmeyebilir, ve bu da hastanın ilerlemesine zarar verebilir. Alveres ve ark. 200 travma hastasında yaptığı çalışmada RTS, travmatik beyin hasarında mortaliteyi öngörmede etkiliydi, ancak künt ve delici travmadan muzdarip hastalarda bunu öngörmede başarısız oldu [44].

Birleşik Krallık, ABD, İran ve Avustralya'daki travma popülasyonları üzerinde yapılan geniş ölçekli çalışmalar, RTS'nin mortalitenin iyi bir göstergesi olduğunu bulmuştur [45-47]. Dahil etme kriterleri ve çalışma tasarımlarındaki değişkenlik, sonuçların doğrudan karşılaştırılmasını engellemesine rağmen, birleştirilmiş bulgular, RTS'nin geniş travma popülasyonlarında mortalitenin değerli bir belirleyicisi olduğunu gösteriyor. Özellikle, RTS'nin

öngörücü değeri Güney Avustralya travma popülasyonunda tespit edilmiştir [48]. Kafa travması geçiren hastalardan oluşan ayrı bir popülasyona ilişkin küçük bir çalışma ve yaralanma spektrumunun ciddi (travma skoru < 6) ucundaki bir değeri, RTS ile mortalite arasında bir ilişki bulunamadı [49, 50]. Bu çalışmalar, çalışma popülasyonunun homojenliği ve/veya ilişkiyi tespit etme gücünün yetersiz olması nedeniyle ölüm oranı ile RTS arasındaki ilişkiyi belirlemede potansiyel olarak başarısız olmuştur [49, 50].

Diğer çalışmalar RTS'nin morbiditeyi, sakatlığı, ISS > 15 'i, hastanede kalış süresini ve yoğun bakım ünitesine kabulü tahmin etme becerisine odaklanmış ve değişen sonuçlar vermiştir [49, 51, 52]. Gri ve ark. Birleşik Krallık'taki küçük bir travma hastası popülasyonunda ($n = 213$) 'majör travmalı' hastaları tanımlamak için RTS'nin doğruluğunu değerlendirdi [51]. Bu çalışmada majör travma, ISS > 15 , yoğun bakım ünitesine kabul ve/veya acil servise geldikten sonra ölüm olarak tanımlandı. RTS < 12 kesim noktasında duyarlılık 0,60 ve özgüllük 0,90 idi [51]. Göreceli olarak düşük hassasiyet, RTS'nin tek başına kullanılmasının, büyük travma hastalarının yetersiz triyajına yol açacağını göstermektedir. Ancak sonuçlar yorumlanırken çalışmanın küçük, retrospektif doğası dikkate alınmalıdır [51].

Travma yönetimi teknikleri geliştikçe ve kalite arttıkça

hasta bakımı iyileştikçe, ağır travmatik yaralanmalarda bile hayatta kalma olasılığı arttı. Bu, hayatta kalma oranının artmasına yol açmıştır, ancak hastaların, devam eden yaralanmaların ciddiyetine bağlı olarak yaşam boyu sakat kalma potansiyeli vardır. Bu nedenle, bir dizi çalışma RTS'nin travmatik yaralanmayı takiben sakatlık veya hastalık düzeyini tahmin edip edemeyeceğini araştırmıştır [47, 49, 52, 53]. Moini ve arkadaşları, İran'daki 2662 travma hastasında yaptıkları prospektif çalışmada, RTS ile morbidite arasında herhangi bir ilişki ($P > 0.05$) bulamadılar [47]. Morbidite, geçici veya kalıcı sakatlık olarak tanımlandı ancak bu sonucun ölçümüne ilişkin herhangi bir ayrıntı verilmedi. Diğer yazarlar da RTS ile uzun vadeli sakatlık veya fonksiyonel sonuç arasında bir ilişki olduğunu göstermede başarısız oldular [49, 53]. Zafonte ve ark. ABD'de travmatik beyin hasarı olan 501 hasta için prospektif olarak veri topladı [53]. RTS, acil servise başvuru sırasında kaydedildi ve daha sonra hastanın hem rehabilitasyona kabul hem de taburculuk sırasındaki sakatlık derecelendirme ölçeği (SDÖ) performansı ile karşılaştırıldı [53]. RTS ile SDÖ skorları arasında anlamlı ancak sadece ılımlı bir korelasyon bulundu; bu, RTS'nin kafa travmalı hastalarda sakatlık sonucunu yalnızca minimal düzeyde tahmin ettiğini ortaya koyuyor. Benzer şekilde, şiddetli kapalı kafa yaralanması olan yaşlı hastalar üzerinde yapılan küçük ($n = 40$) retrospektif bir çalışmada, RTS, GKS tarafından ölçülen uzun vadeli (7-68 ay) fonksiyonel sonucu öngörmemiştir [49].

Buna karşılık Wagner ve ark. RTS'nin travmatik beyin hasarı sonrasında sakatlığın anlamlı bağımsız bir belirleyicisi olduğunu gösterdi [52]. Travmatik beyin hasarına maruz kalan 120 hasta için 1 yıllık bir takip yapıldı. 20 Engelliliği değerlendirmek için SDÖ ve Toplum Entegrasyon Anketi kullanıldı. RTS, hem SDÖ hem de Topluluk Entegrasyon Anketi ile önemli ölçüde ilişkiliydi. RTS değeri < 9 olan hastaların kötü SDÖ puanı kaydetme olasılığı 6,3 kat daha fazlaydı ($P < 0,01$) ve RTS aynı zamanda Toplumsal Entegrasyon Anketinin bağımsız bir belirleyicisiydi ($P = 0,04$). Bu bulgular, acil serviste toplanan RTS'nin bu popülasyondaki sonuçların ilgili bir öngörücüsü olduğunu göstermektedir. Ancak 378 uygun hastadan yalnızca 120'si takip için müsaitti. RTS'nin travma popülasyonlarında mortalite dışındaki sonuçları tahmin edecek şekilde genişletilmesi daha yeni bir gelişmedir ve bugüne kadarki bulgular karışıktır. Çalışmaların çoğu, kafa travması geçiren küçük ve ayrı hasta popülasyonlarına odaklanmışken, geniş bir travma popülasyonu üzerinde yapılan büyük bir çalışma, kullanılan morbidite ölçümüne ilişkin yetersiz ayrıntı sağlamıştır [47, 49]. Genel olarak, acil servisteki gözlemlerden derlenen RTS'nin travmatik yaralanma sonrası mortalitenin iyi bir öngörücüsü olduğunu gösteren önemli kanıtlar vardır, ancak sakatlık ve hastalık gibi diğer sonuçların bir yordayıcısı olarak kullanımını destekleyen daha az kanıt vardır.

RTS, puanı hesaplamak için tüm parametre ölçümlerini gerektirir. Bu nedenle, RTS eksik verilere karşı savunmasızdır. Çoğu çalışma RTS'nin hesaplanmadığı vakaların oranını bildirmemiştir. Bu bilgiyi sağlayan çalışmalar, analiz için vaka kaybının %3 ile %28 arasında olduğunu bildirmektedir [47-49, 53]. Çoğu çalışmada RTS'nin hesaplanmasını engelleyen eksik veri unsuru bildirilmemiştir. Ancak, geçerli GKS'yi, özellikle de sözel yanıt puanlarını toplamanın zorluğu birçok yazar tarafından tespit edilmiştir [48, 53-55]. Entübasyon, farmakolojik felç, ciddi yüz yaralanması ve zehirlenme gibi çok sayıda durum geçerli sözel GKS skorlarının toplanmasını engelleyebilir.

Brennan ve ark. tüm hastaların RTS'sini hesapladı [48]. Ancak yalnızca %91'inin geçerli bir acil servis RTS'si kaydedilmişti, geri kalan %9'unun RTS skorları ise sahadan alınan entübasyon öncesi değerlere veya motor ve göz açma yanıt skorlarına dayalı bir değerlendirmeye dayanıyordu hasta için [48]. Benzer şekilde Zafonte ve ark. tüm hastalar için GKS ve dolayısıyla RTS için geçerli sözel yanıt puanları toplamakta zorluk yaşadılar [53]. Çalışmada entübe hastalar için iki veri ikame yöntemi kullanıldı. Veriler, tüm entübe hastaların sözel GKS yanıtı için bir puan almasıyla analiz edildi veya motor ve göz açma yanıtlarından sözel GKS puanının hesaplanması için bir atama kullanıldı [53]. Ancak literatürde doğru yöntem konusunda herhangi bir fikir birliğine varılamadı entübe veya farmakolojik olarak

felçli hastalara sözlü yanıt puanlarının tahsis edilmesi için. Özellikle, sahte puanlamanın ve eksik verilerin RTS'nin öngörü değerine atfedilmesinin etkileri henüz belirlenmemiştir [37].

Ek olarak, RTS'yi ağırlıklandırmak için kullanılan katsayılar ABD'deki MTOS veri tabanından elde edilmiştir [56]. Bu katsayıların tüm travma popülasyonları için uygun olup olmadığı şüphelidir ve popülasyondan elde edilen katsayıları kullanarak RTS'nin öngörü değerini araştıran çalışmalar henüz yapılmamıştır.

Jiang ve ark yaptığı retrospektif çalışmada izole akut travmatik beyin hasarı olan hastalarla yapılan çalışmada TRIAGES ve RTS skorları erken dönem mortaliteyi öngörmeye iyi bir performans göstererek, 24 saatlik hastane içi mortaliteyi tahmin etmede GKS ile karşılaştırılabilir performansla ümit verici etkinlik göstermiştir [6]. Bununla birlikte Jiang ve ark, 1 Ocak 2020 ile 31 Aralık 2021 tarihleri arasında acil servise başvuran 65 yaş ve üzeri izole travmatik beyin hasarlı 982 hasta ile yaptığı çalışmada TRIAGES skoru hastane içi 24. Saat mortaliteyi öngörmeye iyi bir tahmin performansı göstermiştir [57]. Jiang ve arkadaşlarının çalışmasında 982 hastanın %8,75'i başvurudan sonraki 24 saat içinde ölmüştü. Hayatta kalmayanlarda tipik olarak daha yüksek TRIAGES ve daha düşük GKS skorları vardı. Lojistik regresyon, hem TRIAGES hem de GKS'nin mortalite ile anlamlı ilişkilerini göstermiş; düzeltilmiş OR'ler TRIAGES için 1,98 (%95 GA 1,74 ila 2,25) ve GKS için 0,72 (%95 GA 0,68 ila 0,77) idi. ROC eğrisinin altında GKS için 0,86 ve TRIAGES için 0,88'lik bir alanı anlamlı bir farkla göstermişti ($p=0,012$). Bizim 18 yaş üzeri hastalarda yaptığımız çalışmada ROC eğrisi altında kalan alan her iki skorda da daha yüksekti. Ayrıca, Jiang ve arkadaşlarının çalışmasında TRIAGES skoru kesme değeri olarak >4 olarak kabul etmiş bu değer için sensivite değeri %82,6, spesifite değeri %79,9 PPV %28,3 ve NPV %97,9 olarak hesaplanmıştır [57]. Bizim prospektif olarak tasarladığımız çalışmamızda en yüksek younden index J'ye göre belirlediğimiz kesme değeri >2 idi. Bu değerde daha yüksek spesifite, sensivite, PPV ve NPV değerleri saptandı. Bununla birlikte kesme değerini >4 aldığımızda bizim çalışmamız için sensivite %60, spesifite %99,3, PPV %81,8, ve NPV %98,0 olarak hesaplandı. Çalışmalar arasındaki farkın hasta popülasyonundan kaynaklandığını düşünüyoruz.

Kafa travmasının prognostik tahmini, akademik söylemde oldukça tartışılan bir konu olmaya devam etmektedir. GKS geleneksel olarak kafa travması hastaları için birincil risk değerlendirme aracı olarak uzun süredir hizmet vermektedir. Nörolojik durumun bir ölçüsü olarak yaygın kullanımı göz önüne alındığında, TRIAGES dahil çeşitli travma puanlama sistemleri GKS'yi kendi algoritmalarına dahil etmiştir [58]. Ayrıca, GKS-P gibi GKS'nin değiştirilmiş versiyonları, izole beyin travması olan hastaların prognozu için gelişmiş tahmin doğruluğu sergiler [59]. Jiang ve arkadaşlarının çalışmasında TRIAGES'in GKS'nin ötesinde

ek faktörleri dikkate almasına rağmen analizimiz öngörü performansında anlamlı iyileşmeler ortaya koymadı [6]. Bizim çalışmamızda da TRIAGES'in GKS'nin öngörü performansında anlamlı iyileşmeler ortaya koymadı ($p=0,4682$).

Bu ayrıca GKS'nin kafa travması hastalarında kritik bir prognostik faktör olarak öneminin altını çizmekte ve triyaj değerlendirmeleri sırasında daha fazla ilgiyi hak etmektedir. Ancak farmakolojik sedasyon, felç, trakeal entübasyon ve intoksikasyon gibi karıştırıcı faktörler nedeniyle sınırlamalarının kabul edilmesi önemlidir [60].

Mevcut araştırmamızda TRIAGES ve GKS kısa vadeli prognoz için olumlu öngörü yetenekleri göstermiştir. Özellikle, TRIAGES ve GKS arasında AUROC açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmesine rağmen; TRIAGES daha yüksek bir AUROC sergileyerek önceki hipotezimizi doğruladı.

6. Sınırlamalar

Öncelikle bu genellenebilirliği de sınırlayan tek sahalı bir çalışmaydı. Elde edilen verilerin geçerliliğini artırmak ve bulguların daha geniş bir hasta popülasyonunda doğrulanmasını sağlamak için çok merkezli ve daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Prospektif yapılan çalışmamızda hasta sayısının az olması da diğer kısıtlılığımız olmuştur..

7. Sonuçlar

24 Saatlik mortaliteyi tahmin etmede TRIAGES, GKS ve RTS skorlamalarının hepsi anlamlı olsada TRIAGES ve GKS'nin RTS'ye göre daha yüksek AUROC'a sahip bulunmuştur. [Sırasıyla AUROC0,993 (0,985-1000), 0,992 (0,983-1000), 0,927 (0,837-1000)] ($p:<0,001$). TRIAGES skorlaması için cut-off değeri 2 olarak alındığında sensitivitesi 100 (78,2- 100,0), spesifitesi 97,69 (95,3- 99,1); GKS için cut-off değeri 13 alındığında sensitivitesi 100 (78,2-100), spesifitesi 98,0 (95,7-99,3); RTS için cut-off 11 alındığında sensitivitesi 86,67 (59,5- 98,3), spesifitesi 98,02 (95,7 - 99,3) bulunmuştur. Sensitivite için TRIAGES ve GKS daha anlamlı bulunmakla beraber RTS'nin spesifitesi daha yüksek bulunmuştur. Skorlamaların hepsi acil serviste kısa dönem surviyi tahminde değerli bulunmakla beraber çalışmamızda TRIAGES sistemi daha yüksek performans göstermiştir. Mevcut kısıtlamalarımızdan dolayı daha kapsamlı ve geniş çalışmalara ihtiyaç

duyulmaktadır.GKS skoru 13 altı olan hastalarda ,RTS skoru 11 altında ve TRIAGES skoru 2 üzeri olan hastalarda daha dikkatli olmalı ve bu hastaların mortal seyredebileceğini aklımızda bulundurmalıyız.

8. REFERANSLAR

1. Walls, R.M.H., Robert S., Gausche-Hill M., *Emergency medicine: concepts and clinical practice*, P.J. Rosen, Editor. 1998.
2. Galvagno, S.M., J.T. Nahmias, and D.A.J.A.c. Young, *Advanced trauma life support® update 2019: management and applications for adults and special populations*. 2019. **37**(1): p. 13-32.
3. Faul, M., et al., *Traumatic brain injury in the United States: emergency department visits, hospitalizations, and deaths, 2002-2006*. 2010.
4. Kirsch TD, L.C., *Head Injury*, in *Emergency medicine: a comprehensive study guide*, J.E. Tintinalli, R.L. Krome, and E.J.A.E.N.J. Ruiz, Editors. 1992. p. 74.
5. Shiraishi, A., et al., *Derivation and validation of an easy-to-compute trauma score that improves prognostication of mortality or the Trauma Rating Index in Age, Glasgow Coma Scale, Respiratory rate and Systolic blood pressure (TRIAGES) score*. 2019. **23**: p. 1-8.
6. Jiang, D., et al., *Predictive value of the Trauma Rating Index in Age, Glasgow Coma Scale, Respiratory rate and Systolic blood pressure score (TRIAGES) and Revised Trauma Score (RTS) for the short-term mortality of patients with isolated traumatic brain injury: A retrospective study*. 2023. **71**: p. 175-181.
7. Galvagno Jr, S.M., et al., *Correlation between the revised trauma score and injury severity score: implications for prehospital trauma triage*. 2019. **23**(2): p. 263-270.
8. Champion, H.R., et al., *Trauma score*. 1981. **9**(9): p. 672-676.
9. Peeters, W., et al., *Epidemiology of traumatic brain injury in Europe*. 2015. **157**: p. 1683-1696.
10. Faul, M. and V.J.H.o.c.n. Coronado, *Epidemiology of traumatic brain injury*. 2015. **127**: p. 3-13.
11. Corrigan, J.D., A.W. Selassie, and J.A.L.J.T.J.o.h.t.r. Orman, *The epidemiology of traumatic brain injury*. 2010. **25**(2): p. 72-80.
12. Iaccarino, C., et al., *Epidemiology of severe traumatic brain injury*. 2018. **62**(5): p. 535-541.
13. Werner, C. and K.J.B.j.o.a. Engelhard, *Pathophysiology of traumatic brain injury*. 2007. **99**(1): p. 4-9.
14. Mustafa, A.G. and O.A.J.N.J. Alshboul, *Pathophysiology of traumatic brain injury*. 2013. **18**(3): p. 222-235.
15. Pluta, R.M., et al., *Cerebral vasospasm following subarachnoid hemorrhage: time for a new world of thought*. 2009. **31**(2): p. 151-158.
16. Saatman, K.E., et al., *Classification of traumatic brain injury for targeted therapies*. 2008. **25**(7): p. 719-738.
17. Samudrala, S.J.N., *Traumatic intracranial hematomas*. 1996: p. 2797-2807.
18. Ratnaik, T.E., et al., *The geometry of brain contusion: relationship between site of contusion and direction of injury*. 2011. **25**(3): p. 410-413.

19. Kurland, D., et al., *Hemorrhagic progression of a contusion after traumatic brain injury: a review*. 2012. **29**(1): p. 19-31.
20. Modi, N.J., M. Agrawal, and V.D.J.N.I. Sinha, *Post-traumatic subarachnoid hemorrhage: A review*. 2016. **64**(Suppl 1): p. S8-S13.
21. Griswold, D.P., L. Fernandez, and A.M.J.J.o.n. Rubiano, *Traumatic subarachnoid hemorrhage: a scoping review*. 2022. **39**(1-2): p. 35-48.
22. Rosenthal, A.A., et al., *Traumatic epidural hematoma: patient characteristics and management*. 2017. **83**(11): p. 438-440.
23. Irie, F., et al., *Epidemiology of traumatic epidural hematoma in young age*. 2011. **71**(4): p. 847-853.
24. Al-Mufti, F. and S.A.J.N.C. Mayer, *Neurocritical care of acute subdural hemorrhage*. 2017. **28**(2): p. 267-278.
25. Powers, A.Y., et al., *Factors associated with the progression of conservatively managed acute traumatic subdural hemorrhage*. 2018. **48**: p. 243-250.
26. Lucke-Wold, B.P., et al., *Do age and anticoagulants affect the natural history of acute subdural hematomas?* 2016. **1**(2).
27. Tenny, S. and W. Thorell, *Intracranial hemorrhage*. 2017.
28. Chabok, S.Y., et al., *A review of intraparenchymal hemorrhage and contusion progression in traumatic brain injury*. 2010. **20**(2): p. 65-67.
29. Ma, J., et al., *Progress of research on diffuse axonal injury after traumatic brain injury*. 2016. **2016**(1): p. 9746313.
30. Smith, D.H. and D.F.J.T.n. Meaney, *Axonal damage in traumatic brain injury*. 2000. **6**(6): p. 483-495.
31. Champion, H.J.S.J.o.S., *Trauma scoring*. 2002. **91**(1): p. 12-22.
32. Raum, M.R., et al., *Emergency trauma score: an instrument for early estimation of trauma severity*. 2009. **37**(6): p. 1972-1977.
33. Raux, M., et al., *What do prehospital trauma scores predict besides mortality?* 2011. **71**(3): p. 754-759.
34. Orhon, R., et al., *Comparison of trauma scores for predicting mortality and morbidity on trauma patients*. 2014. **20**(4).
35. Barlow, P.J.T.s., *A practical review of the Glasgow Coma Scale and Score*. 2012. **10**(2): p. 114-119.
36. Moore, L., et al., *Statistical validation of the Glasgow coma score*. 2006. **60**(6): p. 1238-1244.
37. Gabbe, B.J., P.A. Cameron, and C.F.J.A.j.o.s. Finch, *Is the revised trauma score still useful?* 2003. **73**(11): p. 944-948.
38. Khayat, N.H., et al., *Correlation of revised trauma score with mortality rate of traumatic patients within the first 24 hours of hospitalization*. 2014. **16**(11): p. 33-36.
39. Jeong, J.H., et al., *The new trauma score (NTS): a modification of the revised trauma score for better trauma mortality prediction*. 2017. **17**: p. 1-9.
40. Radvinsky, D.S., et al., *Evolution and development of the Advanced Trauma Life Support (ATLS) protocol: a historical perspective*. 2012. **35**(4): p. 305-311.
41. Gilpin, D. and P.J.I. Nelson, *Revised trauma score: a triage tool in the accident and emergency department*. 1991. **22**(1): p. 35-37.
42. Paixão, L.M.M.M., et al., *Acidentes de trânsito em Belo Horizonte: o que revelam três diferentes fontes de informações, 2008 a 2010*. 2015. **18**(1): p. 108-122.
43. Domingues, C.d.A., et al., *Desempenho dos ajustes do Trauma and Injury Severity Score (TRISS): revisão integrativa*. 2015. **49**: p. 138-146.
44. Alvarez, B.D., et al., *Analysis of the Revised Trauma Score (RTS) in 200 victims of different trauma mechanisms*. 2016. **43**: p. 334-340.

45. Kuhls, D.A., et al., *Predictors of mortality in adult trauma patients: the physiologic trauma score is equivalent to the Trauma and Injury Severity Score*. 2002. **194**(6): p. 695-704.
46. Jones, J., et al., *A multivariate analysis of factors related to the mortality of blunt trauma admissions to the North Staffordshire Hospital Centre*. 1995. **38**(1): p. 118-122.
47. Moini, M., et al., *Characteristics and outcome of injured patients treated in urban trauma centers in Iran*. 2000. **48**(3): p. 503-507.
48. Brennan, P.W., et al., *Risk of death among cases attending South Australian major trauma services after severe trauma: the first 4 years of operation of a state trauma system*. 2002. **53**(2): p. 333-339.
49. Kilaru, S., et al., *Long-term functional status and mortality of elderly patients with severe closed head injuries*. 1996. **41**(6): p. 957-963.
50. Luk, S.S., et al., *Outcome assessment of physiologic and clinical predictors of survival in patients after traumatic injury with a trauma score less than 5*. 1999. **46**(1): p. 122-127.
51. Gray, A., et al., *Trauma triage: a comparison of CRAMS and TRTS in a UK population*. 1997. **28**(2): p. 97-101.
52. Wagner, A.K., et al., *Use of injury severity variables in determining disability and community integration after traumatic brain injury*. 2000. **49**(3): p. 411-419.
53. Zafonte, R.D., et al., *REVISED TRAUMA SCORE: An Additive Predictor of Disability Following Traumatic Brain Injury?: I*. 1996. **75**(6): p. 456-461.
54. Bouillon, B., et al., *Trauma score systems: Cologne validation study*. 1997. **42**(4): p. 652-658.
55. Norwood, S.H., et al., *A prehospital Glasgow Coma Scale score ≤ 14 accurately predicts the need for full trauma team activation and patient hospitalization after motor vehicle collisions*. 2002. **53**(3): p. 503-507.
56. Champion, H.R., et al., *A revision of the Trauma Score*. 1989. **29**(5): p. 623-629.
57. Jiang, D., et al., *Predictive value of the Trauma Rating Index in Age, Glasgow Coma Scale, Respiratory rate and Systolic blood pressure score (TRIAGES) for the short-term mortality of older patients with isolated traumatic brain injury: a retrospective cohort study*. 2024. **14**(3): p. e082770.
58. Teasdale, G. and B.J.T.L. Jennett, *Assessment of coma and impaired consciousness: a practical scale*. 1974. **304**(7872): p. 81-84.
59. Brennan, P.M., G.D. Murray, and G.M.J.J.o.n. Teasdale, *Simplifying the use of prognostic information in traumatic brain injury. Part 1: The GCS-Pupils score: an extended index of clinical severity*. 2018. **128**(6): p. 1612-1620.
60. Balestreri, M., et al., *Predictive value of Glasgow Coma Scale after brain trauma: change in trend over the past ten years*. 2004. **75**(1): p. 161-162.
61. <https://radiopaedia.org/>